

Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho na Construção Civil: Novas Abordagens Teóricas e Boas Práticas em Países Iberoamericanos

Carlos Torres Formoso
(organizador)

Coordenação



Realização



Financiamento



Carlos Torres Formoso
(org.)

**Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho na
Construção Civil: Novas Abordagens Teóricas e
Boas Práticas em Países Iberoamericanos**

Porto Alegre
UFRGS
2020

Dados internacionais de catalogação na publicação
Rosa Helena Cunha Vidal CRB 10/1906

G393 Gestão da segurança e saúde no trabalho na Construção Civil
 : novas abordagens teóricas e boas práticas em países
 iberoamericanos / Carlos Torres Formoso (organizador). –
 Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2020.
 429 p. : il. color. ; PDF.

ISBN 978-65-86232-51-6

1. Construção Civil. 2. Gestão da segurança. 3. Segurança
e saúde no trabalho. 4. Engenharia de resiliência. 5. Melhores
práticas. I. Formoso, Carlos Torres. II. Título. III. Título: novas
abordagens teóricas e boas práticas em países
iberoamericanos.

CDD 624

Coordenadores do Projeto GESST-IC:

Prof. Carlos Torres Formoso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil, Coordenador Geral do Projeto

Prof. Luis Fernando Alarcón, Pontificia Universidad Católica (PUC), Chile

Prof. Salvador García Rodríguez, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México

Prof. Maria Dolores Martínez Aires, Universidad de Granada, Espanha

Prof. Eugenio Pellicer, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Espanha

Prof. Sheyla Mara Baptista Serra, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil

Prof. Hernando Vargas Caicedo, Universidad de los Andes (UniAndes), Colômbia

Prof. Patrícia Flores Peluffo, Universidad de La República (UdelaR), Uruguai

Prof. José Cardoso Teixeira, Universidade do Minho, Portugal

Prof. Luis Alves Dias, Universidade Técnica de Lisboa (UTL), Portugal

Equipe editorial:

Prof. Carlos Torres Formoso, Editor

Dra. Guillermina Andrea Peñaloza, Apoio Editorial

Rosana Dal Molin, Apoio Administrativo

Zênite-com, Design Gráfico

Agências de Fomento:

Programa Ibero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (CYTED)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil



PREFÁCIO

Edmundo Werna

No começo dos anos 70, o cantor brasileiro Chico Buarque compôs a música "Construção". A letra é sobre o cotidiano de um operário do setor, que acaba caindo da obra onde trabalha, com conseqüente morte. Como diz o texto:

..."E flutuou no ar como se fosse um pássaro/E se acabou no chão feito um pacote flácido/Agonizou no meio do passeio público/Morreu na contramão, atrapalhando o tráfego"...

E em outras partes, fazendo um jogo de palavras, ..."Morreu na contramão atrapalhando o sábado"... e ..."Morreu na contramão atrapalhando o público"...

A composição fala de um problema de segurança ocupacional (ou saúde ocupacional, pois não ficou claro o motivo da queda). Mostra, criticamente, a morte do operário de uma maneira banal, corriqueira. Isto é, o problema não é o que aconteceu com o operário, mas que a queda atrapalhou o tráfego, atrapalhou o público, o sábado.... Assim, a letra revela um triplo absurdo. Primeiro, a total falta de respeito à morte de um operário. Segundo, a falta de preocupação de como evita-la. Terceiro, a visão de que tal morte estaria, mais do que tudo, "atrapalhando" a vida dos outros: o tráfego, o público, e o sábado.

Isso faz quase 50 anos. Desde então a construção civil mudou muito. É uma indústria muito mais madura e preparada para os seus desafios. A percepção da importância da saúde e segurança ocupacional, e o respeito ao bem-estar dos operários, felizmente também evoluíram muito. Mesmo assim, 50 anos depois do lançamento de "Construção", o setor é um dos três com mais deficits de saúde e segurança ocupacional no mundo (juntamente com mineração e agricultura).

Como funcionário da Organização Internacional do Trabalho desde 2004, com muitas atividades que combinam políticas relativas ao setor da construção com saúde e segurança ocupacional, tive a oportunidade de trabalhar conjuntamente com governos, e organizações de trabalhadores e empregadores sobre tais assuntos, como também de verificar os problemas correlatos através do mundo. Dou meu testemunho pessoal sobre a importância da pesquisa sobre o assunto, e desse livro em particular.

O contínuo desafio que o setor enfrenta mostra que é preciso produzir mais conhecimento para entender as suas causas e apontar soluções. Isso é uma prova da importância do livro – no caso específico, principalmente os Capítulos 2 a 4, que abordam desde o marco institucional e legal até exemplos comprovados de boas práticas.

Alem disso, a indústria da construção continua se transformando com muita rapidez. São novos materiais, técnicas construtivas, métodos de gestão, relações de trabalho e emprego. Isso significa que é preciso também conhecimento sobre as novas tendências. Daí também a importância do livro, principalmente o Capítulo 5.

Alem das mudanças dentro da própria industria, são também muitas as mudanças na sociedade em geral, que afetam a industria (como por exemplo novas doenças). Em tal contexto, a pesquisa sobre saúde e segurança ocupacional é ainda mais necessária.

O livro foi escrito por um grupo seleto de pesquisadores de universidades de excelência, o que é uma garantia de um bom produto. São pesquisadores e universidades dos países da Península Ibérica (Portugal e Espanha) e alguns países da América Latina (Brasil, Chile, Colômbia, México, Uruguai). Isso tem algumas especificidades que agregam ainda mais valor:

- . Os países tem um laço cultural (latino) comum, o que facilita a transmissão e aplicação de conhecimento entre eles.

- . Tradicionalmente, a transmissão de conhecimento tem sido do norte para o sul. Ao mesmo tempo que isso continua tendo valor, o sul também transmite conhecimento para o norte. Igualmente importante, o livro mostra que parceiros do sul e norte produzem conhecimento conjuntamente.

- . As distintas situações sociais e seus distintos índices de desenvolvimento humano nos países estudados (apontadas no Capítulo 2), implicam em uma gama diversa de deficits de saúde e segurança ocupacional, levando a uma rica amplitude de soluções. Levando em conta que existem traços comuns na construção em países latinos, o livro também será útil para os outros países da região. Além disso, países de outras regiões podem se beneficiar principalmente dos elementos da pesquisa que tem um caráter global. Por exemplo, os relativos a tecnologias de ponta.

Em suma, o livro tem valor a partir de várias perspectivas.

É também importante lembrar que, apesar dos avanços científicos que beneficiam a saúde e segurança dos operários da construção, infelizmente estamos presenciando algumas reações contrárias. Fatos científicos comprovados, como por exemplo a mudança climática (que tem também impactos na construção) são contestados. Até a existência de certas doenças, claramente comprovadas, é negada devido ao obscurantismo de alguns políticos. Pela mesma causa, o próprio respeito e apoio ao trabalho em geral teve alguns retrocessos. Desmonte de estruturas institucionais existentes, regressão em leis já vigentes. Além do fato de não conseguirem enxergar que existe uma racionalidade econômica em ter uma força de trabalho sã e segura, que aumenta a produtividade.

É preciso resistir a essas tendências, que desafiam não só os direitos humanos como a própria ciência. A saúde e a segurança do trabalhador são direitos inalienáveis. Como o livro mostra claramente, a ciência apresenta soluções concretas de como protegê-los. Tenho confiança de que não haverá necessidade de novas composições como "Construção". Isto é, para protestar contra questões de saúde e segurança ocupacional no setor. Apesar da beleza da melodia e da (triste) beleza da letra, queremos outro tipo de composição, que festeje o progresso. O rigor científico é uma arma (pacífica) fundamental para defender e alavancar o progresso. Os autores do livro estão de parabéns.

Edmundo Werna, é arquiteto e urbanista com doutorado em desenvolvimento urbano. Trabalha na OIT-ONU (Organização Internacional do Trabalho das Nações Unidas) desde 2004 . Na sede da OIT-ONU em Genebra foi especialista na indústria de construção durante 15 anos. Trabalhou também no setor que lida especificamente com saúde e segurança. Atualmente dirige um programa da OIT-ONU em Moçambique, preponderantemente no setor construção.

ÍNDICE

Capítulo 1

APRESENTAÇÃO	13
--------------	----

Capítulo 2

MARCO DE REFERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO: LEGISLACIÓN, TENDENCIAS, COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS	17
---	----

Capítulo 3

3.1. PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	76
--	----

3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS	109
---	-----

3.3. EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: CONTRIBUCIONES DEL ÁREA DE GESTIÓN DE REQUISITOS	126
---	-----

Capítulo 4

4.1. COMPROMISO DE LA ALTA GERENCIA	141
-------------------------------------	-----

4.2. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO DE SEGURIDAD: PRINCIPIOS DE LA INGENIERÍA DE LA RESILIENCIA	161
--	-----

4.3. CARACTERÍSTICAS DOS INCIDENTES EM CANTEIROS DE OBRAS: ANÁLISE DOS BANCOS DE DADOS DE TRÊS CONSTRUTORAS	177
---	-----

4.4. LOS COSTES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCION ESPAÑOLA	188
---	-----

4.5. AUDITORIAS DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO	203
--	-----

4.6. PRÁTICAS DE PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES NA GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DA CONSTRUÇÃO CIVIL	222
---	-----

4.7. GESTIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA	237
---	-----

4.8. PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIÓN: ESTUDIO DE CASO	256
--	-----



4.9. PLANEJAMENTO INTEGRADO ENTRE SEGURANÇA E PRODUÇÃO	271
4.10. SISTEMA ULTIMO PLANIFICADOR	286
4.11. DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS	297
4.12. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	320
4.13 PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM FASE DE PROJETO	343
4.14. PRACTICAS INTEGRADAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN CONSTRUCTORAS COLOMBIANAS	369
4.15. PROCESOS Y PRACTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA COLOMBIANA	382

Capítulo 5

5.1. DROGAS Y ALCOHOL	397
5.2. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	401
5.3. A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA NO TRABALHO	404
5.4. ÁREA DE OPORTUNIDAD: CULTURA DE LA SEGURIDAD SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN	410
5.5. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	414
5.6. RESILIÊNCIA PARA LIDAR COM A COMPLEXIDADE: UMA ALTERNATIVA PARA A GESTÃO DA SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL	419
5.7. GESTÃO VISUAL	423
5.8. EL TRABAJO CON NANOMATERIALES: UN RIESGO EMERGENTE	430
5.9. PAPEL DE LOS CONTRATANTES	434





Capítulo 1

APRESENTAÇÃO

Carlos Torres Formoso, UFRGS

Este livro apresenta os principais resultados do projeto intitulado "Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção: Novas Abordagens e Benchmarking" (GESST-IC), realizado entre julho de 2009 e março de 2014, o qual foi financiado pelo Programa Ibero-Americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (CYTED) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil.

Este projeto foi executado por uma rede de pesquisa, formada pelas seguintes instituições: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) do Brasil; Pontifícia Universidad Católica (PUC) do Chile; Universidad de los Andes (UNIANDES) de Colômbia, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) do México; Universidad Politécnica de Valencia (UPV) e Universidad de Granada (UGR), da Espanha; Universidad de La República (UdelaR) do Uruguai, e Universidad Técnica de Lisboa (UTL) de Portugal. Em 2012, a UTL saiu da Rede e foi substituída pela Universidade do Minho (UM), também de Portugal. A coordenação da Rede coube à UFRGS.

O objetivo geral deste projeto foi estabelecer e consolidar uma rede temática acerca de gestão da segurança e saúde no trabalho (SST) na indústria da construção civil, envolvendo instituições do Brasil, Uruguai, Chile, Colômbia, México, Espanha e Portugal. O projeto teve as seguintes metas: (a) análise comparativa da gestão da SST nos países participantes com ênfase no marco legal e institucional; (b) análise de estratégias de gestão e boas práticas de SST em construtoras líderes de cada país; (c) análise de boas práticas de SST em outros setores visando a adaptação das mesmas à construção civil; e (d) análise de um conjunto de estratégias e práticas de gestão de SST, utilizando novas abordagens teóricas, incluindo a Engenharia de Resiliência.

O projeto compreendeu uma ampla gama de atividades, apresentadas resumidamente a seguir:

- Sete reuniões envolvendo os coordenadores do projeto de cada uma das instituições participantes;
- Dezessete missões acadêmicas de professores a outras instituições da Rede;
- Dezesseis eventos de capacitação, incluindo seminários e workshops, oferecidos tanto para acadêmicos como representantes para a indústria, totalizando cerca de 1080 participantes;
- Realização de várias pesquisas conjuntas, viabilizadas pelo alinhamento de interesses entre instituições participantes, ou pela obtenção de financiamentos à pesquisa complementares;
- Apoio à realização de três Encuentros Latinoamericano de Gestión y Economía de la Construcción (ELAGECs), realizados na Colômbia (2009), Chile (2011) e México (2013);
- Apoio à realização de 12 dissertações de mestrado, 1 tese de doutorado e de 2 trabalhos de conclusão de curso de graduação; e
- Publicação de 16 artigos em revistas científicas, 4 capítulos de livros, 35 artigos em congressos.

Cabe destacar que muitas das atividades acima relatadas foram desenvolvidas em conjunto com entidades setoriais e empresas privadas, particularmente no que se refere à identificação e disseminação de boas práticas. Segue a relação dos principais parceiros do setor da construção nos estudos realizados: Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de La Construcción, Chile; Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Estado do Rio Grande do Sul (SINDUSCON-RS) e Cyrela Goldsztein, Brasil;

Cámara de la Construcción de Uruguay, Uruguai; I+P Ingeniería y Prevención de Riesgos, Espanha.

Os principais resultados do projeto de pesquisa estão agrupados nos capítulos seguintes deste livro.

O Capítulo 2, desenvolvido pela UGR, apresenta uma análise comparativa do marco institucional e legal entre os países participantes da Rede, visando a entender o contexto no qual se insere a gestão da segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. Em que pese as limitações dos dados disponíveis, foram comparados indicadores disponíveis nos sete países. Esta análise foi realizada a partir de uma extensa coleta de dados, que envolveu pesquisadores de todas as instituições participantes da Rede.

O Capítulo 3 tem como foco o levantamento e análise de melhores práticas de segurança e saúde no trabalho, abrangendo três estudos distintos: (a) o desenvolvimento e aplicação de um protocolo para avaliar o grau de implementação e a caracterização das melhores práticas adotadas pelas empresas construtoras; (b) o desenvolvimento de um método de avaliação de estratégias de implementação de melhores práticas; e (c) gestão de requisitos relativos a equipamentos de proteção coletiva em canteiros de obra.

O protocolo para avaliar o grau de implementação e a caracterização das melhores práticas, apresentado no Subcapítulo 3.1, foi desenvolvido pela UFRGS (Brasil) com o apoio da UPV (Espanha), a partir de uma extensa revisão bibliográfica e de uma survey foi aplicada em 40 empresas brasileiras e 20 empresas da Espanha. Este protocolo permite uma coleta de dados mais aprofundada em relação a outros levantamentos de práticas deste tipo, usando múltiplas fontes de evidência, tais como observação direta, análise de documentos e entrevistas com distintos intervenientes, ao invés de somente surveys com um representante da empresa, método adotado em muitos estudos anteriores. O protocolo permite também obter informações qualitativas adicionais que descrevem como as 76 práticas de SST que compõem o protocolo são implementadas pelas empresas.

O estudo de estratégias de implementação de melhores práticas, apresentado no Subcapítulo 3.2, foi desenvolvido na PUC do Chile, a partir da identificação de 14 práticas que, segundo a literatura, correlacionam-se fortemente com o destas práticas, foram selecionados as sete de maior impacto.

O Subcapítulo 3.3 é focado em práticas tecnológicas de SST, tendo como objetivo identificar y analisar os requisitos regulamentares e não regulamentares de equipamentos de proteção coletiva. Esta análise está baseada em normas técnicas nacionais e internacionais, e entrevistas com representantes de empresas construtoras, fabricantes de equipamentos, auditores fiscais do Ministério do Trabalho e consultores da área de SST. Foram selecionados quatro equipamentos considerados como críticos em obras verticais no Brasil: andaimes suspensos mecânicos, andaimes suspensos motorizados, plataformas de proteção y proteções periféricas. Este estudo foi desenvolvido pela UFRGS.

No Capítulo 4 algumas práticas de gestão de SST foram selecionadas para uma análise mais aprofundada. Em alguns estudos foram adotados conceitos e princípios da área de Engenharia de Resiliência. Este esforço de pesquisa foi dividido entre as diferentes instituições envolvidas, conforme segue:

- **ITESM (México):** Compromisso da alta gerência (4.1) Planejamento estratégico de segurança (4.8);

- **UFRGS (Brasil):** Medição de desempenho (4.2): Relato de incidentes (4.3) Participação dos trabalhadores (4.6), Planejamento e controle da segurança (4.9);
- **UGR (Espanha):** Custos de prevenção (4.4);
- **UM (Portugal):** Auditorias técnicas para a etapa de execução (4.5), Plano de segurança e saúde na etapa de projeto (4.13);
- **UPV (Espanha):** Subcontratação (4.7), Plano de segurança e saúde no trabalho (4.12);
- **PUC (Chile)** Sistema Last Planner (4.10);
- **UFSCar (Brasil):** Projeto do canteiro de obras (4.11);
- **UNIANDÉS (Colombia):** Gestão integrada (4.14), Estratégias de implementação (4.15).

No Capítulo 5, foram também analisadas algumas tendências e perspectivas futuras para outras práticas de SST relevantes, mas que não foram discutidas em profundidade neste projeto. São elas: prevenção do uso de álcool e drogas (ITESM), capacitação e treinamento (ITESM), uso de tecnologias industrializadas (UFSCar, UM e UNIANDÉS), cultura de prevenção (UPV), tecnologias da informação e comunicação (PUC), resiliência e complexidade (UFRGS), gestão visual (UFRGS), uso de nanomateriais (UGR), e papel dos contratantes (PUC).

Cabe destacar que esta Rede de Pesquisa contribuiu para formar uma comunidade de pesquisa ibero-americana na área de Gestão e Economia da Construção, formada por várias universidades de diferentes países da região, que mantêm atividades de colaboração em projetos de pesquisa e organização de eventos, desde a finalização do projeto financiado pelo CYTED e CNPq.

Finalmente, convidamos os leitores a ler o livro com atenção e perceber que este é fruto do comprometimento de um grupo de pesquisadores com a dignidade, saúde e segurança dos trabalhadores da construção civil. Espera-se que muitas das boas práticas, conceitos e princípios apresentados possam contribuir com a melhoria da Indústria da Construção em relação à gestão da segurança e saúde no trabalho, independentemente do país ou região onde sejam implementadas.



Capítulo 2

**MARCO DE REFERENCIA EN
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:
LEGISLACIÓN, TENDENCIAS,
COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS**
María Dolores Martínez Aires

RESUMEN

Los países representados en la Red de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria de la Construcción presentan distintas situaciones sociales atendiendo a sus Índice de Desarrollo Humano. En este capítulo se estudian las tres componentes en las que se basa el IDH, los indicadores de cada una de ellas y los índices que de ellos se derivan. Por tanto, se hace una revisión de la calidad de la Salud, la Educación y del nivel de vida o estándar necesario para que las personas vivan con dignidad. En el segundo bloque del capítulo se hace un estudio del sector de la Construcción en los países que forman parte de la Red, su incidencia en el Producto Interior Bruto (PIB), en el empleo y, por último, según los datos suministrados por cada uno de ellos, de la siniestralidad laboral en el sector. También se hace un retrato de cada país en el que se muestra la estructura empresarial del sector de la Construcción y el correspondiente marco normativo relacionado con la Prevención de Riesgos Laborales. El capítulo finaliza con un estudio comparativo del estado de la Prevención de Riesgos Laborales entre los países de la Red.

INTRODUCCIÓN

El siglo XXI está presenciando un profundo cambio en la dinámica mundial, impulsado por los nuevos poderes de rápido crecimiento del mundo en desarrollo. China ha superado a Japón como la segunda economía más grande del mundo y ha rescatado a millones de personas de la pobreza durante este proceso. India está modelando su futuro con una creatividad empresarial y una innovación política social nuevas. Brasil está elevando su nivel de vida a través de la expansión de relaciones internacionales y de programas contra la pobreza que son imitados en todo el mundo.

Pero el "ascenso del Sur" es un fenómeno mucho más grande. Indonesia, México, Sudáfrica, Tailandia, Turquía y otras naciones en desarrollo se están convirtiendo en actores protagónicos del escenario mundial. El Informe sobre Desarrollo Humano 2013 identifica más de 40 países en el mundo en desarrollo que han superado las expectativas en términos de desarrollo humano en décadas recientes, con un progreso aceleradamente marcado en los últimos diez años.»

Los párrafos anteriores están sacados del último Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013). El primer Informe sobre Desarrollo Humano, publicado en 1990, comenzó con una premisa simple que ha orientado todo su quehacer posterior: "La verdadera riqueza de una nación está en su gente". Introdujo una nueva forma de medir el desarrollo de una nación, de una sociedad, midiendo una serie de factores que van más allá de los económicos o los de crecimiento. Lo hizo mediante la combinación de indicadores con los cuales se establecen cinco índices que miden el desarrollo humano (Cuadro 2-1).

El índice de desarrollo humano (IDH)
El IDH es una medida sinóptica del desarrollo humano. Mide el progreso medio conseguido por un país en tres dimensiones básicas del desarrollo humano:
<ul style="list-style-type: none"> • Disfrutar de una vida larga y saludable, medida a través de la esperanza de vida al nacer; • Disponer de educación, medida a través de la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos terceras partes) y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria (con una ponderación de una tercera parte); • Disfrutar de un nivel de vida digno, medido a través del PIB per cápita en términos de la paridad del poder adquisitivo (PPA) en dólares estadounidenses (US\$).
El índice de pobreza humana para países en desarrollo (IPH-1)
Así como el IDH mide el progreso medio, el IPH-1 mide las privaciones en los tres componentes básicos del desarrollo humano que refleja el IDH.
<ul style="list-style-type: none"> • Vida larga y saludable: la vulnerabilidad de morir a una edad relativamente temprana, medida según la probabilidad al nacer de no vivir hasta los 40 años; • Educación: exclusión del mundo de la lectura y las comunicaciones, medida según la tasa de analfabetismo de adultos; • Nivel de vida digno: falta de acceso a recursos económicos generales, medido según el promedio ponderado de dos indicadores: el porcentaje de la población sin acceso sostenible a una fuente de agua mejorada y el porcentaje de niños con peso insuficiente para su edad.
El índice de pobreza humana para países de la OCDE seleccionados (IPH-2)
El IPH-2 mide las privaciones en los mismos aspectos que el IPH-1, pero además evalúa la exclusión social. Por consiguiente, refleja privaciones en cuatro aspectos:
<ul style="list-style-type: none"> • Vida larga y saludable: la vulnerabilidad de morir a una edad relativamente temprana, medida según la probabilidad al nacer de no vivir hasta los 60 años; • Educación: exclusión del mundo de la lectura y las comunicaciones, medida según el porcentaje de adultos (entre 16 años y 65 años) que carecen de aptitudes de alfabetización funcional; • Nivel de vida digno: medido según el porcentaje de personas que viven por debajo del umbral de pobreza de ingresos (50% de la mediana del ingreso familiar disponible ajustado); • Exclusión social: medida según la tasa de desempleo de larga duración (12 meses o más).
El índice de desarrollo relativo al género (IDG)
Así como el IDH mide el progreso medio, el IDG ajusta este progreso medio para que refleje las desigualdades entre hombres y mujeres en las siguientes dimensiones:
<ul style="list-style-type: none"> • Vida larga y saludable, medida según la esperanza de vida al nacer. • Educación, medida según la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria; • Nivel de vida digno, medido según el cálculo de los ingresos percibidos (PPA en US\$).
El índice de potenciación de género (IPG)
El índice de potenciación de género se refiere más a las oportunidades de la mujer que a sus capacidades y refleja las desigualdades de género en tres ámbitos fundamentales:
<ul style="list-style-type: none"> • Participación política y poder de decisión, medidos en función de la proporción porcentual de hombres y mujeres que ocupan escaños parlamentarios; • Participación económica y poder de decisión, medidos en función de dos indicadores: participación porcentual de hombres y mujeres en cargos de legisladores, altos funcionarios y directivos y participación de mujeres y hombres en puestos profesionales y técnicos; • Poder sobre los recursos económicos, medidos según el cálculo de los ingresos percibidos por mujeres y hombres (PPA en US\$).

Cuadro 2-1. Índices para medir el desarrollo humano
Fuente: Informe sobre el Desarrollo Humano (ONU 2013).

Este capítulo está estructurado en dos grandes bloques que preceden a las necesarias conclusiones y referencias bibliográficas. En el primer bloque se analizan, desde distintas perspectivas, los países representados en la *Red de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria de la Construcción* para determinar la situación social de cada uno atendiendo a su Índice de Desarrollo Humano¹. Para ello, se estudian las tres componentes en las que se basa el IDH, los indicadores de cada una de ellas y los índices que de ellos se derivan. Por tanto, se hace una revisión de

¹ En este primer estudio de la Red se ha desestimado analizar tanto los índices relativos a pobreza como los de género, centrándolo en el IDH por estar basado en aspectos positivos y porque, además, inicialmente, es independiente del género de los agentes que intervienen en el sector de la Construcción.

la calidad de la Salud, la Educación y del nivel de vida o estándar necesario para que las personas vivan con dignidad. Todo esto implica contemplar la esperanza de vida de los neonatos, las tasas de alfabetización de personas adultas y la de matriculación por niveles (con independencia de las edades dentro de cada nivel, es decir, lo que se conoce como "tasa bruta de matriculación") y el PIB *per cápita* de cada país.

En el segundo bloque del capítulo se hace un estudio del sector de la Construcción en los países que forman parte de la Red, su incidencia en el Producto Interior Bruto (PIB), en el empleo y, por último, según los datos suministrados por cada uno de ellos, de la siniestralidad laboral en el sector. También se hace un retrato de cada país en el que se muestra la estructura empresarial del sector de la Construcción y el correspondiente marco normativo relacionado con la Prevención de Riesgos Laborales. El capítulo finaliza con un estudio comparativo del estado de la Prevención de Riesgos Laborales entre los países de la Red.

LOS PAISES DE LA RED Y SU IDH

Los países que forman la *Red de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria de la Construcción* (en lo que sigue, se aludirá a ella llamándola, simplemente, la Red) son: Brasil, Chile, Colombia, España, México, Portugal y Uruguay. Es evidente que cada uno posee características propias que le diferencia del resto. En la Tabla 2-1 figuran dos de ellas: la superficie total y la población de cada país. Junto a estas grandes y claras diferencias, existen otras como: la diversidad cultural, la legislación, las condiciones climáticas, la situación política, económica y social, los principales sectores de actividad laboral etc., que tienen una influencia directa sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante, se utilizarán las siglas SST).






	País	Superficie total (km ²)	Población total en 2011 (millones)
	República Federativa de Brasil	8.514.877	196,7
	República de Chile	756.096	17,3
	República de Colombia	2.070.408	46,9
	Reino de España	505.991	46,5
	República de México	1.964.375	114,8
	República Portuguesa	92.090	10,7
	República de Uruguay	176.215	3,4

Tabla 2-1. Superficie total y población de los países de la Red
Fuente: Base de datos de las Naciones Unidas (ONU 2013).

El Índice de Desarrollo Humano -en lo que sigue, IDH, es calculado anualmente por la ONU y establece la posición de cada país en el ranking de los países que se analizan. Para calcular el IDH de un país se determinan tres componentes básicas de su sociedad: la existencia, o no, de una vida larga y saludable para su población, la extensión, o no, de la Educación a todas las personas, independientemente de sus edades, y la existencia, o no, de un nivel de vida digno para cada ciudadano o ciudadana. A su vez, cada una de estas componentes debe ser "medida" mediante los correspondientes indicadores sociales. Así es como la primera componente se identifica con el indicador *esperanza de vida al nacer*, la segunda con la determinación de las *tasas de alfabetización de adultos y de matriculación* en cada nivel educativo (independientemente de si las edades de quienes estén matriculados en él son las esperadas o no, por lo que recibe el nombre de *tasa bruta de matriculación*, TBM) y, la tercera, se asocia al PIB *per cápita* (es decir, dividiendo el PIB entre la población total se determina lo que corresponde a cada persona) como indicador del nivel de vida estándar (ver Tabla 2-2). Cada uno de estos indicadores da lugar a un índice de la componente correspondiente, por lo que se definen: el Índice de *esperanza de vida*, el Índice de educación y el Índice del PIB. Por último, la media aritmética de estos tres índices es lo que se conoce como IDH.

COMPONENTE	Vida larga y saludable	Educación		Nivel de vida digno
INDICADOR	Esperanza de vida al nacer	Tasa de alfabetización de adultos	Tasa bruta de matriculación (TBM)	PIB per cápita (PPA en US\$)
		Índice de alfabetización de adultos	Índice de la TBM	
ÍNDICE DE LA COMPONENTE	Índice de esperanza de vida (IEV)	Índice de Educación (IE)		Índice del PIB (IPIB)
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO	IDH = 1/3 (IEV + IE + IPIB)			

Tabla 2-2. Cálculo del Índice de Desarrollo Humano
Fuente: Nota Técnica 1, Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

Queda claro, pues, que para poder determinar el IDH de un país es necesario calcularlos tres índices en los que se basa. Para ello, se comienza eligiendo los valores mínimo y máximo, denominados *valores límites o de referencia*, para cada uno de los indicadores asociados a las correspondientes componentes básicas que determinan el desarrollo humano. El índice de cada componente quedará reflejado mediante un valor comprendido entre 0 y 1 y se calcula mediante la Ecuación 2-1.

$$\text{Índice de la componente} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

(2-1)

Para cada indicador se establecen los valores mínimo y máximo (Tabla 2-3).

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Esperanza de vida al nacer (años)	85	25
Tasa de alfabetización de adultos (%)	100	0
Tasa bruta combinada de matriculación (%)	100	0
PIB per cápita (PPA en US\$)	40.000	100

Tabla 2-3. Valores mínimo y máximo de los indicadores para calcular los índices de las componentes básicas del desarrollo humano

Fuente: Nota Técnica 1. Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

Un resumen de los índices con los cuales se calcula el IDH para los países de la Red es el que sigue a continuación (ONU 2013), según Tabla 2-4. En el informe citado figuran los datos relativos a cada país de la Red que se reproducen a continuación.

	ESPAÑA	CHILE	PORTUGAL	URUGUAY	MÉXICO	BRASIL	COLOMBIA
Índice de Desarrollo Humano Clasificación	23	40	43	51	61	85	91
Salud Esperanza de vida al nacer (años)	81.6	79.3	79.7	77.2	77.1	73.8	73.9
Educación Años de educación promedio (años)	10.4	9.7	7.7	8.5	8.5	7.2	7.3
Ingresos Ingreso nacional bruto (INB) per cápita (constant 2005 internacional \$)	25947	14987	19907	13333	12947	10152	8711
Desigualdad Índice de Desarrollo Humano, ajustado por la igualdad	0.796	0.664	0.729	0.662	0.593	0.531	0.519
Pobreza Índice de pobreza multidimensional (%)	n.d.	n.d.	n.d.	0.006	0.015	0.011	0.022
Genero Índice de desigualdad de género	0.123	0.360	0.114	0.367	0.382	0.447	0.459
Sostenibilidad Emisiones per cápita de dióxido de carbono (toneladas)	7.2	4.4	5.3	2.5	4.3	2.1	1.5
Demografía Población (miles)	46771.6	17423.2	10699.3	3391.4	116146.8	198360.9	47550.7
Índices compuestos Valor del IDH según componentes que no constituyen ingreso	0.919	0.863	0.835	0.829	0.805	0.755	0.751
Innovación y tecnología Abonados a telefonía fija o móvil, por cada 100 personas	155.9	136.2	185.0	160.8	98.1	125.7	111.6
Índice de ingresos Comercio, economía e ingresos	0.821	0.740	0.781	0.722	0.718	0.682	0.659

Tabla 2-4. Datos relativos a cada país de la Red

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

En la Tabla 2-4 figuran, entre otros, datos (Índice de esperanza de vida al nacer, promedio de años de Educación, Ingreso Nacional Bruto o PIB y población total)

que se utilizan para calcular el IDH de los países de la Red.

- **ESPAÑA:** Entre 1980 y 2012 el IDH de España creció en un 0.8% anual, pasando desde el 0.698 hasta el 0.885 de la actualidad;
- **CHILE:** Entre 1980 y 2012 el IDH de Chile creció en un 1.0% anual, pasando desde el 0.638 hasta el 0.819 de la actualidad;
- **PORTUGAL:** Entre 1980 y 2012 el IDH de Portugal creció en un 1.0% anual, pasando desde el 0.644 hasta el 0.816 de la actualidad;
- **URUGUAY:** Entre 1980 y 2012 el IDH de Uruguay creció en un 0.4% anual, pasando desde el 0.664 hasta el 0.792 de la actualidad;
- **MÉXICO:** Entre 1980 y 2012 el IDH de México creció en un 0.9% anual, pasando desde el 0.598 hasta el 0.775 de la actualidad;
- **BRASIL:** Entre 1980 y 2012 el IDH de Brasil creció en un 1.2% anual, pasando desde el 0.522 hasta el 0.730 de la actualidad;
- **COLOMBIA:** Entre 1980 y 2012 el IDH de Colombia creció en un 0.8% anual, pasando desde el 0.556 hasta el 0.719 de la actualidad.

Por tanto, el estudio del IDH de cada país posibilita hacer aproximaciones al conocimiento del promedio de sus avances sociales y bienestar general. En el último Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013) se estudian los IDH de 186 países, entre los que se encuentran todos los países de la Red. Después, son agrupados en cuatro categorías según sea su desarrollo humano (ver Tablas 2-4 y 2-5).

	Nº de países
Desarrollo humano muy alto	47
Desarrollo humano alto	47
Desarrollo humano medio	47
Desarrollo humano bajo	45

Tabla 2-5. Clasificación de los países analizados por la ONU según sus IDH
Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

Los países latinoamericanos están teniendo un desarrollo humano y, por ende, un crecimiento social, alto o muy alto. Concretamente, los que se encuentran entre los países con niveles de desarrollo humano muy altos se muestran en la Tabla 2-6.

Nº en el ranking según el IDH de los 186 países analizados	Desarrollo humano muy alto	Desarrollo humano alto
23	España	
40	Chile	
43	Portugal	
51		Uruguay
61		México
85		Brasil
91		Colombia

Tabla 2-6. Posición de los países de la Red en el ranking de 186 países según el IDH
Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

La Tabla 2-6 se representa gráficamente en la Figura 2-1. Sin embargo, hay que hacer constar que los dos países europeos, España y Portugal, se encuentran inmersos desde 2007 en una devastadora crisis financiera por lo que en la actualidad presentan

un notable descenso de sus niveles de bienestar y, consecuentemente, un claro empeoramiento de las condiciones de vida de sus clases trabajadoras. Concretamente, en España, después de haber estallado la burbuja inmobiliaria y reducido casi a cero la actividad del sector de la Construcción, el desempleo ha hecho estragos en quienes trabajaban en él hasta el punto de ser preocupante su situación social ya que, en muchos casos, les está condenando a la exclusión y marginación.

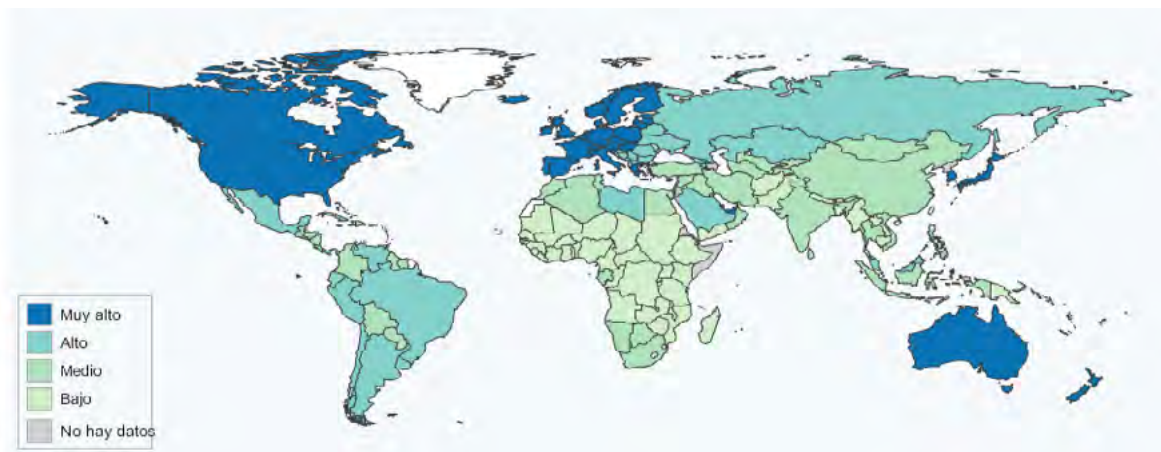


Figura 2-1. Países de la Red, lugar que ocupan en el ranking establecido por la ONU y grupo al que pertenecen según sus IDH

Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

La buena situación que, en general, presentan los países miembros de la Red puede explicarse, pues, observando que la evolución del IDH ha sido positiva en la última década. En la Figura 2-2 se muestra claramente el crecimiento que ha experimentado el IDH en cada uno de ellos desde 1980, situándose actualmente en todos entre los valores de referencia de 0.7 y 0.9. Así mismo, pueden observarse las variaciones con respecto a la posición que ha ocupado cada país durante el periodo comprendido entre 1980 y 2012, aunque no han supuesto un cambio de grupo entre los cuatro antes indicados:

- **Brasil** ha pasado del puesto 84 al 85;
- **Colombia** ha pasado del puesto 87 al 91;
- **México** ha pasado del puesto 57 al 61;
- **Portugal** ha pasado del puesto 41 al 43;
- **Uruguay** ha pasado del puesto 48 al 51.

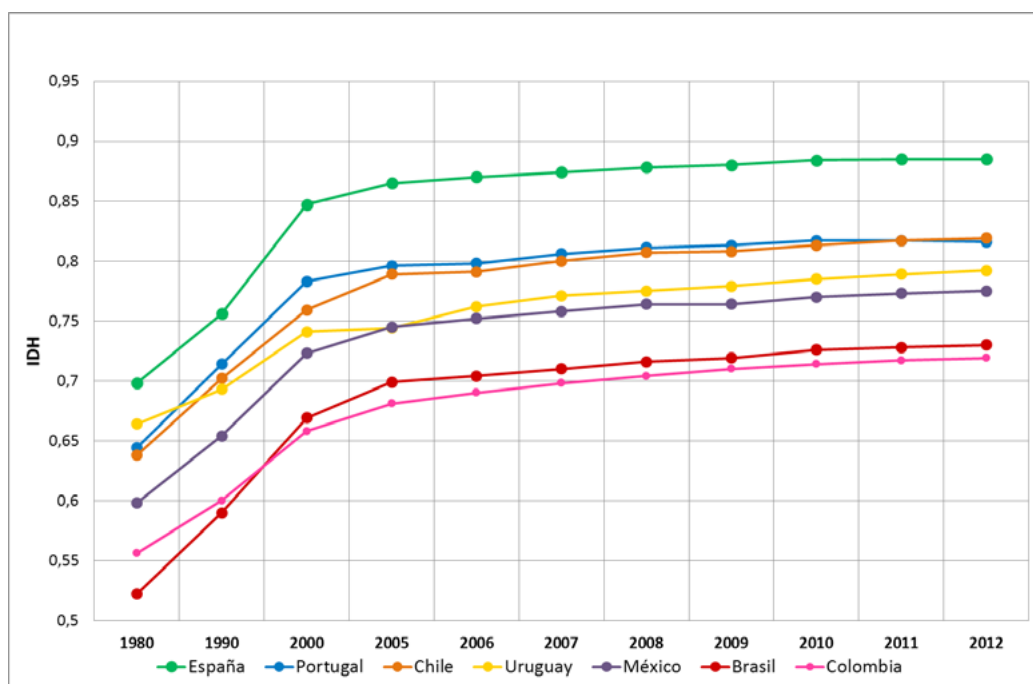


Figura 2-2. Evolución del indicador IDH
Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

Si se comparan entre sí los países de la Red, Brasil es el que ha experimentado un crecimiento mayor y Chile ha adelantado a Portugal, que ha pasado del puesto 44 al puesto 40. España se ha mantenido en el mismo lugar de la clasificación y el resto de países han descendido algunas posiciones.

Índice de esperanza de vida al nacer

A partir de los datos que figuran en los párrafos anteriores para cada país, y aplicando la Fórmula 1, se obtienen el Índice de esperanza de vida que tiene una persona que haya nacido en un país de la Red durante el año 2013. Los resultados se muestran en la Tabla 2-7.

País	Valor real de la esperanza de vida al nacer	Índice de esperanza de vida al nacer
República Federativa de Brasil	73,8	0,8490
República de Chile	79,3	0,9050
República de Colombia	73,9	0,8150
Reino de España	81,6	0,9430
República de México	77,1	0,8683
República Portuguesa	79,7	0,9117
República de Uruguay	77,2	0,8700

Tabla 2-7. Índices de esperanza de vida de una persona que haya nacido en un país de la Red en 2013
Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano (ONU 2013).

De entre los países de la Red, Brasil es donde la esperanza de vida al nacer es mayor para quienes hayan nacido en el año 2013. Le siguen: España, Portugal, Chile, Uruguay, México y Colombia.

Conviene destacar que, en todos los casos, los índices están muy próximos al valor de referencia máximo (el rango va desde 0,944 a 0,8150), lo cual significa que

la mayoría de ciudadanos y ciudadanas nacidos durante 2013 en países de la Red alcanzarán, teóricamente, al menos, los 85 años de edad. Desde el punto de vista del Desarrollo Humano, la primera implicación de estos resultados consiste en determinar las pirámides de población en cada estado miembro de la Red a intervalos de diez años con objeto de prever las evoluciones de sus poblaciones a fin de garantizar un nivel de vida digno a quienes, por razón de edad, salgan fuera del mundo del trabajo, es decir, los jubilados y las jubiladas.

Educación

Al comienzo de este epígrafe se ha dicho que uno de los parámetros que se necesitan para establecer el Índice sobre el Desarrollo Humano es el Índice de **educación**. Se basa en el número medio de años de Educación que reciben los adultos y en la Tasa Bruta de Matriculación² ya que su cálculo se hace aplicando la Ecuación 2-2.

$$\text{Índice de educación} = \frac{2}{3} \text{Índice de alfabetización de adultos} + \frac{1}{3} TMB$$

(2-2)

Tasa de alfabetización de adultos (15+) (Banco Mundial, 2012) corresponde al porcentaje de la población mayor de 15 años que es capaz de leer y escribir, con entendimiento, una proposición simple y breve sobre su vida diaria. En general, el término "alfabetización" incluye también habilidades aritméticas, es decir, la capacidad de hacer cálculos matemáticos sencillos. Para calcular este indicador se divide el número de personas alfabetizadas mayores de 15 años entre la población del correspondiente grupo y se multiplica por 100. A partir de ella se aplica la Ecuación 2-3 para determinar el Índice de alfabetización de adultos.

$$\text{Índice de alfabetización de adultos} = \frac{\text{Tasa de alfabetización de adultos} - 0}{100 - 0}$$

(2-3)

Según los datos ofrecidos en 2013 por el Banco Mundial, las tasas de alfabetización de adultos en los países de la Red en el año 2010³ se recogen en la Tabla 2-8.

País	Tasa de alfabetización de adultos en 2010 (%)
República Federativa de Brasil	90
República de Chile	99
República de Colombia	93
Reino de España	98
República de México	93
República Portuguesa	95
República de Uruguay	98

Tabla 2-8. Tasas de alfabetización de adultos (+15) en los países de la Red

Fuente: Banco Mundial (2012).

² La Tasa Bruta de Matriculación, TBM, se define como: la matriculación total en un nivel educativo dado, independientemente de la edad, expresada como porcentaje de la población en edad escolar oficial para ese mismo nivel de educación (Banco Mundial 2012).

³ Los datos de Brasil y Chile corresponden al año 2009.

De los datos anteriores se sigue que, prácticamente, casi la totalidad de las personas que viven en los países que forman parte de la Red saben «leer y escribir, con entendimiento, una proposición simple y breve sobre su vida diaria», lo cual tiene gran incidencia a la hora de diseñar acciones encaminadas a disminuir la siniestralidad laboral.

Por otro lado, según el Instituto de Estadística de la UNESCO (2012) la TBM en 2011 era del 87% en Brasil, del 85% en Chile y Colombia, del 80% en México, del 96% en Portugal, del 100% en España y del 89% en Uruguay.

A la vista de los valores que toman las dos tasas antes consideradas, los correspondientes índices de educación tienen valores altos (en 2012, el rango varía entre 0,675 y 0,875). Como se puede observar en la Figura 2-3, dicho Índice ha ido aumentando, considerablemente, desde 1980 en todos los países de la Red. Si lo tomamos como primer año de referencia, el crecimiento es el siguiente: Brasil, un 22%; Chile, un 13%; Colombia, un 19%; México, un 20%; Portugal, un 17%; España, un 25%; y Uruguay, un 12%.

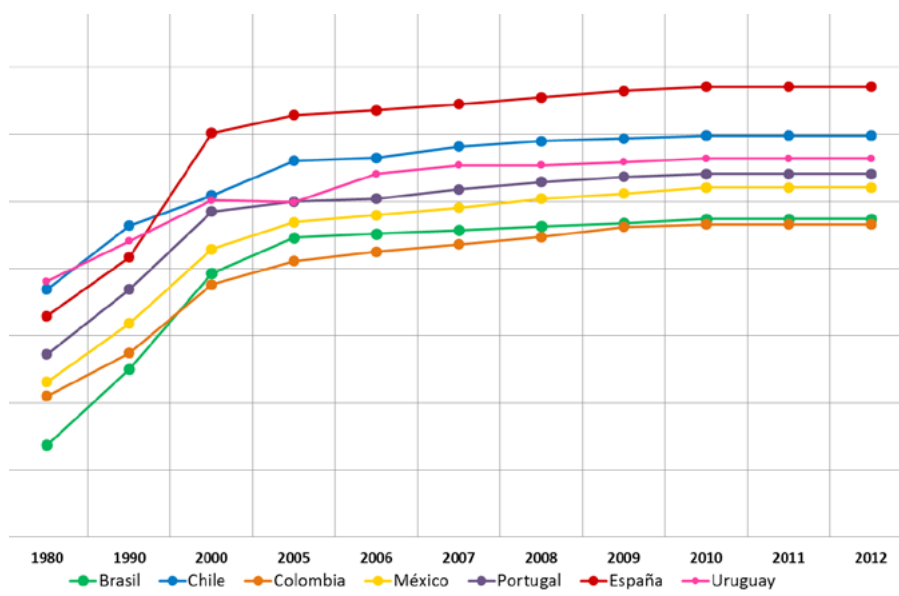


Figura 2-3. Evolución del Índice de Educación
Fuente: Cálculos de HDRO⁴.

En principio, cabría suponer que la población de quienes trabajan en el sector de la Construcción se distribuye normalmente entre la población total de su país y que, por tanto, su nivel de formación les aleja del analfabetismo. Sin embargo, se sabe que realmente no es así ya que en este sector de producción se integran personas a las que, en general, se les exige muy poca cualificación educativa⁵. El impacto del nivel educativo en la siniestralidad laboral en la Construcción, así como en otros sectores de producción, es muy fuerte (Landeweerd *et al.* 1990; Spangenberg *et al.* 2003; Schindler *et al.* 2011). Fundamentalmente, se debe a la inexistencia de aquellos conocimientos, destrezas y actitudes que se alcanzan en la educación formal de cualquier persona. Al igual que en cualquier entorno de trabajo, la existencia de trabajadores analfabetos es un obstáculo en las obras del sector de la Construcción y a que en cuantas actividades formativas se organicen -tales como cursos de formación,

⁴ La HDRO utiliza estimaciones basadas en la recopilación de datos obtenidos por la UNESCO, mediante censos y encuestas, y de la ampliamente utilizada metodología Barro y Lee (2010) para 143 países (Barro y Lee 2010).

⁵ Para corregir este aspecto, en España se ha creado la Tarjeta Profesional que obliga a quienes trabajan en obras de construcción a realizar cursos cortos de formación para poder acceder al lugar de trabajo.

implantación de programas de mejora basados en sugerencias de los empleados, la normalización de los procedimientos etc., necesarias para la ejecución de una obra-se ven imposibilitadas por las carencias formativas de las personas analfabetas. Se llega incluso a observar que existen problemas de comunicación a la hora de hacerles llegar las instrucciones necesarias en cada fase de la ejecución de una obra. Abundando en la dificultad de comunicación entre agentes implicados en una obra, no sólo el analfabetismo la dificulta sino que también la globalización contribuye a ello. Un ejemplo lo tenemos en España y Portugal, países en los cuales las tasas de analfabetismo son bajas⁶ pero en los que hay un porcentaje significativo de trabajadores extranjeros que no hablan ni entienden correctamente el idioma oficial.

Otro de los factores clave para el análisis de la Educación es la **Inversión en Educación**. En la Figura 2-4 se recogen los datos proporcionados por la ONU (2013) del año 2011 del Gasto en Educación (% del PIB) de los países de la Red, como se puede comprobar de dicho valor no se puede deducir si un país está dentro de los países con Desarrollo Humano muy alto o alto.

En la Figura 2-4 se observa que la inversión en Educación de los tres países que están dentro de los que poseen un desarrollo humano muy alto, solo Portugal está por encima del valor de referencia para este rango. En cambio, México y Brasil tienen un Índice en Educación por encima del valor de referencia.

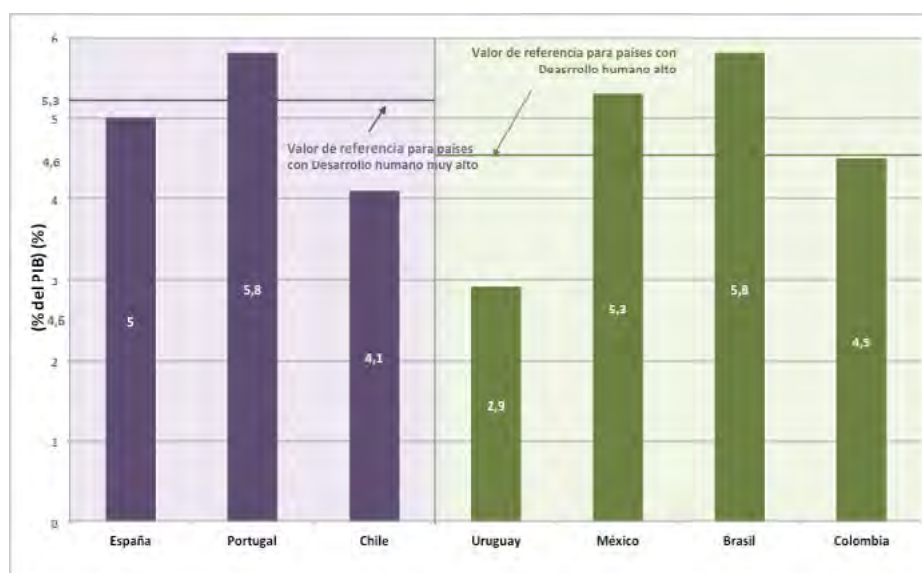


Figura 2-4. Gasto público en Educación (% del PIB)
Fuente: Elaboración propias según los datos de la ONU (2013).

PIB per capita

El tercer índice necesario para determinar el IDH es el *PIB per cápita* (PPA⁷ en US\$ de 2005). Es uno de los valores más representativos de un país. En la Figura 2-5 se observa que hay dos grandes grupos en los que la evaluación de dicho valor tiene un comportamiento parecido. Por un lado están los países de Latinoamérica, cuyo PIB en los últimos años tiene una tendencia al crecimiento y, por otro, se encuentran los

⁶ Estos dos países, en el contexto de la UE de los 27, se sitúan entre los países con menor porcentaje de personas de edades comprendidas entre 25-64 años con niveles educativos superiores a secundaria. Portugal está en penúltimo lugar, con el 65%, y España en antepenúltimo lugar, con el 46,2% (EUROSTAT 2013).

⁷ Es igual a la suma del valor agregado de todos los productores residentes en la Economía más el de todos los impuestos a los productos (menos los subsidios o ayudas estatales) no incluidos en la valoración del producto.

países europeos de la Red, con tendencia decreciente.

La Organización Internacional del Trabajo, OIT, dispone de los datos de personas desempleadas desde 1999 (Figura 2-6). Vemos que España y Portugal son los países con la *Tasa de desempleo* más elevada; además, son los únicos países de la Red con aumento de dicha tasa en los dos últimos años.

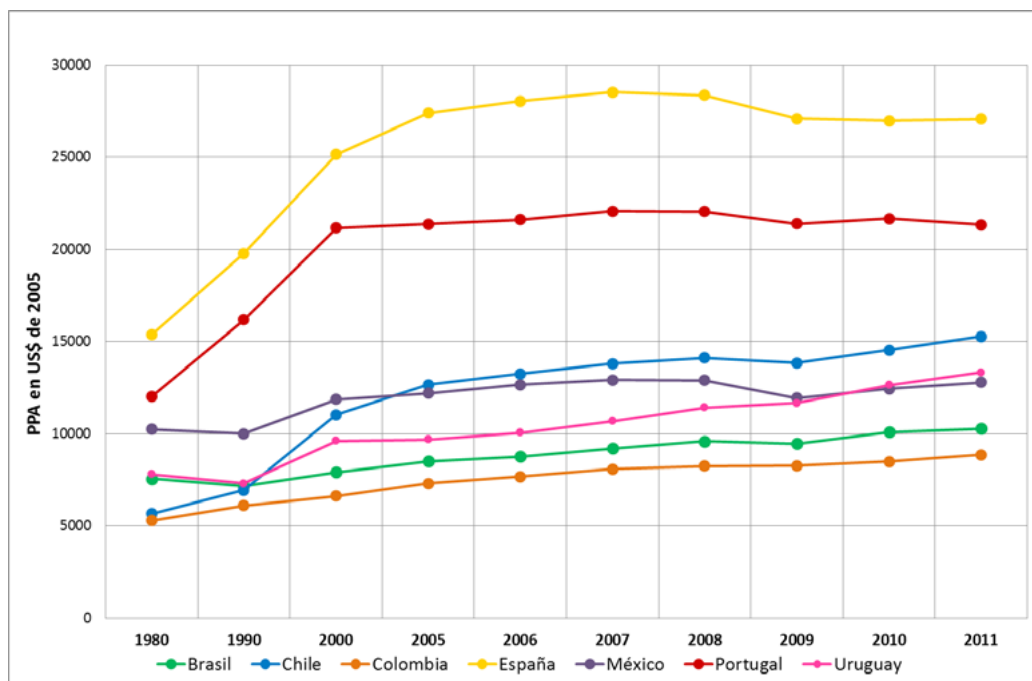


Figura 2-5. PIB per cápita (PPA en US\$ de 2005)

Fuente: Banco Mundial (2012).

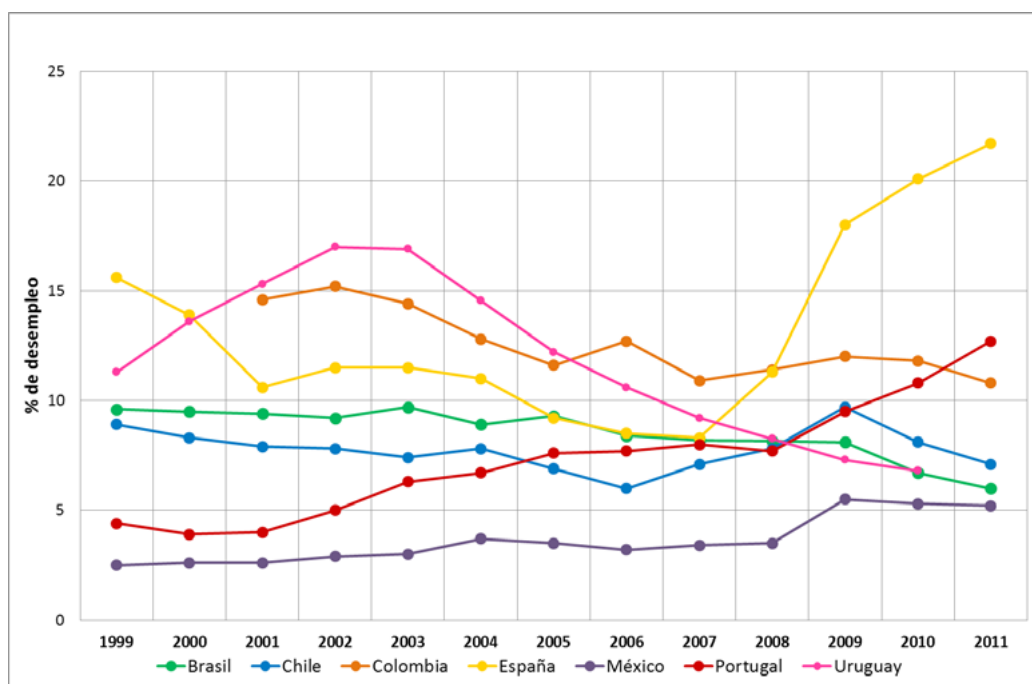


Figura 2-6. Evolución de la *Tasa de desempleo* (%)

Fuente: ILOSTAT (2013).

La OIT ha presentado un Informe sobre el Trabajo en el Mundo (ILO 2012) en el que

figuran proyecciones globales de empleo para los próximos años y se indican medidas alternativas a la austeridad fiscal y a las reformas mal concebidas del mercado laboral. Una de las conclusiones del Informe es que, si bien el crecimiento económico se ha reactivado en algunas regiones, la situación global del empleo es extremadamente alarmante y no da señales de recuperación en un futuro próximo.

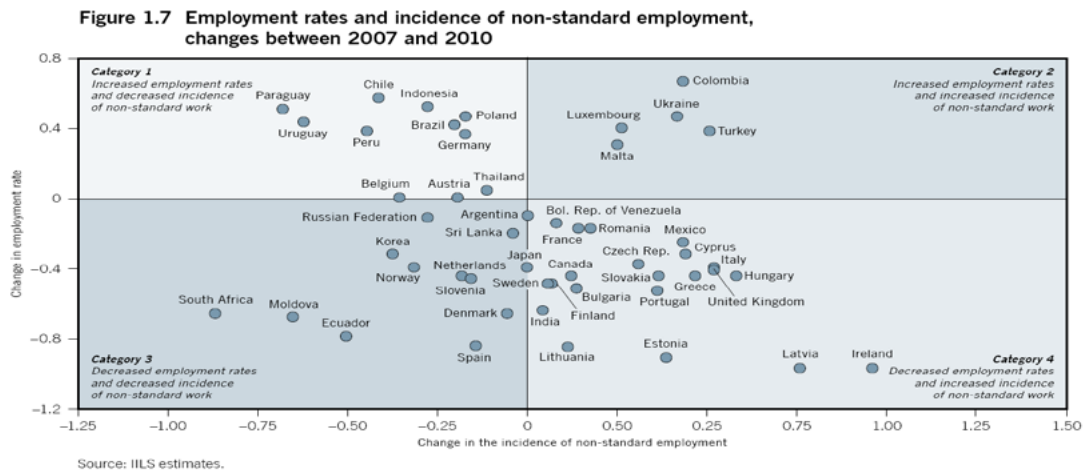


Figura 2-7. Tasa de empleo y la incidencia del empleo no estándar⁸, cambios entre 2007 y 2010
Fuente: ILO (2012).

En la Figura 2-7 se muestran los cambios entre la *Tasa de empleo* y la incidencia del empleo no estándar junto con la situación de los países de la Red según las cuatro categorías de la ILO.

- **Categoría 1:** Crece la tasa de empleo y decrece la incidencia del empleo no estándar. En esta categoría se encuentran Brasil, Chile y Uruguay;
- **Categoría 2:** Crece la tasa de empleo y crece la incidencia del empleo no estándar. En esta categoría se encuentra Colombia;
- **Categoría 3:** Decrece la tasa de empleo y decrece la incidencia del empleo no estándar. En esta categoría se encuentra España;
- **Categoría 4:** Decrece la tasa de empleo y crece la incidencia del empleo no estándar. En esta categoría se encuentran México y Portugal.

⁸ Se entiende por empleo no estándar aquél que no supera los estándares de calidad. En este sentido, y como referencia, se incluye lo que la Comisión Europea en su cumbre de Estocolmo de marzo de 2001 define como las 10 áreas o 'los 10 principales elementos' que determinan la Calidad del Empleo (European Commission 2001). Las áreas y sus objetivos generales por dimensiones son las siguientes: Calidad intrínseca del empleo, Formación permanente, Igualdad de géneros, Seguridad y Salud en el puesto de trabajo, Flexibilidad y Seguridad en el empleo, Acceso y permanencia en el Mercado de Trabajo, Organización del trabajo y equilibrio con la vida privada, Diálogo Social y participación de los trabajadores, Diversidad y no discriminación, Productividad y nivel de vida.

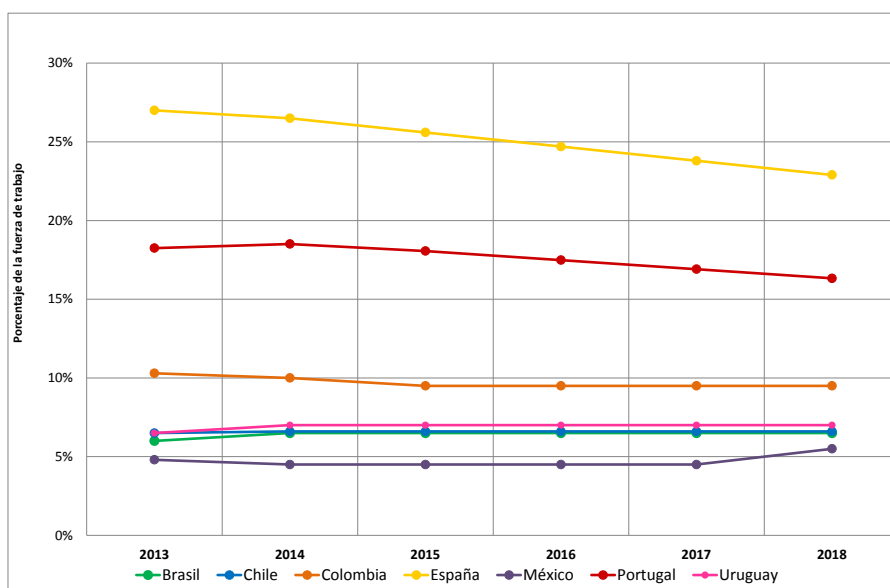


Figura 2-8. Previsiones la evolución de la Tasa de desempleo (Millones de personas)
Fuente: FMI (2013).

Para concluir este apartado, se muestran las previsiones del Fondo Monetario Internacional (FMI 2013), para la *Tasa de desempleo*⁹. La Figura 2-8 muestra que para 2018 España y Portugal continuarán con la tendencia a disminuir dicha tasa, aunque continuarán siendo los países de la Red con mayor desempleo. De forma análoga, en Colombia se dará un descenso continuado del desempleo. El resto de países de la Red presentarán pequeños aumentos del paro, comparando el año 2013 con el 2018.

La misma fuente, hace una previsión de la Evolución de PIB en US\$ (Figura 2-9). Destacar que el Fondo Monetario Internacional (FMI) pronostica que, en 2014, Chile se ubicará entre los 50 países con mayor PIB *per cápita* a nivel mundial.

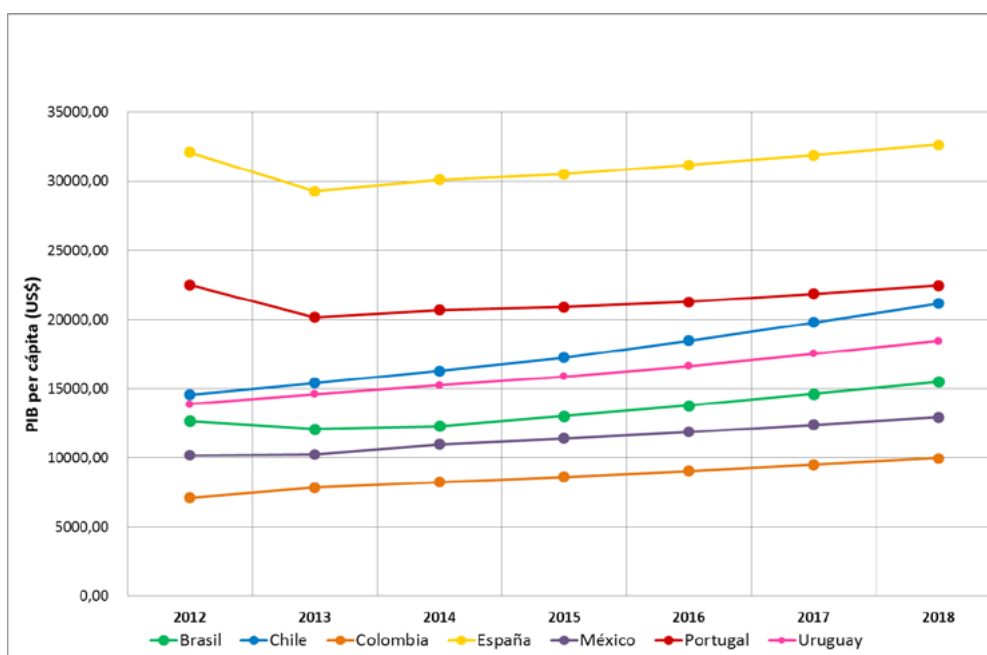


Figura 2-9. Previsiones la evolución del PIB per cápita (US\$)
Fuente: FMI (2013).

⁹ La Tasa de desempleo armonizada OCDE da el número de personas desempleadas como el porcentaje de la fuerza de trabajo (el número total de personas empleadas más personas desempleadas).

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LOS PAÍSES DE LA RED

El sector de la Construcción tiene una gran influencia en la Economía de cualquier país, no sólo por la generación de empleo directo e indirecto que provoca sino por lo que supone de estímulo económico en la industria que suministra los materiales que cualquier construcción necesita. Esto implica la existencia de una importante relación con el PIB de cada nación. En la Tabla 2-9 se muestra dicha relación, así como su evolución, desde el año 2007 hasta 2013, expresando el porcentaje aproximado de participación que tiene el sector de la Construcción en el PIB de cada país de la Red. Obsérvese que en los dos países europeos de la Red el porcentaje es mucho mayor que el correspondiente a los países latino americanos. Estos datos son consistentes con los patrones identificados por Bon y Crosthwaite (2000), que muestran que el sector de la Construcción tiende a aumentar su importancia a medida que aumenta el nivel de desarrollo de cada país. De hecho, tanto en Portugal como en España, así como en otros países europeos recientemente incorporados a la UE, la industria ligada a la Construcción y la Construcción misma, tienen una gran importancia en su Economía. No sucede así en los países que presentan un estado más avanzado de su sector Industrial, como Alemania, Japón y los Países Bajos, en los cuales el porcentaje que supone la Construcción en el PIB tiende a disminuir. Por otro lado, es menor el porcentaje proveniente del sector de la Construcción para la determinación del PIB en los países latinoamericanos.

	Brasil	Colombia	España	México	Portugal	Chile	Uruguay
2007	4,9%	6,40%	12,40%	6,56%	6,2%		5,73%
2008	4,9%	7,00%	12,50%	6,68%	5,9%	7,34%	5,74%
2009	5,1%	7,70%	12,10%	6,59%	5,4%	7,20%	5,50%
2010		7,20%	10,90%	6,22%	5,0%	6,74%	5,24%
2011		7,50%	10,50%	6,26%	4,6%	7,05%	5,28%

Tabla 2-9. Participación del sector de la Construcción en el PIB (%)

Fuente: IBGE (Brasil), DANE - Cuentas Departamentales (Colombia), INE (España), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, México), Banco Central (Chile), INE (Portugal), INE (Uruguay).

Tal como se ha comentado en los párrafos anteriores, el sector de la Construcción constituye uno de los sectores productivos de gran importancia en todos los países de la Red. Esta importancia no se deriva únicamente de su participación en el PIB, sino que también se debe al empleo directo e indirecto que genera. En la Figura 2-10 se observa que, durante los años del llamado *boom inmobiliario*, en España y Portugal ha habido un elevado porcentaje de mano de obra en el sector de la Construcción (en 2007 se situó por encima del 11%). Analizando los datos de empleo en España desde el año 2000 que suministra el INE (INE-España 2013), la mano de obra ocupada en el sector de la Construcción presentó su mínimo en el año 2012, un 6,86%. Por otro lado, se puede comprobar que Brasil y Colombia presentan un aumento del número de personas empleadas en obras de Construcción, mientras en Chile ha habido un pequeño descenso. La ILO no dispone datos de 2011 de Uruguay y México.

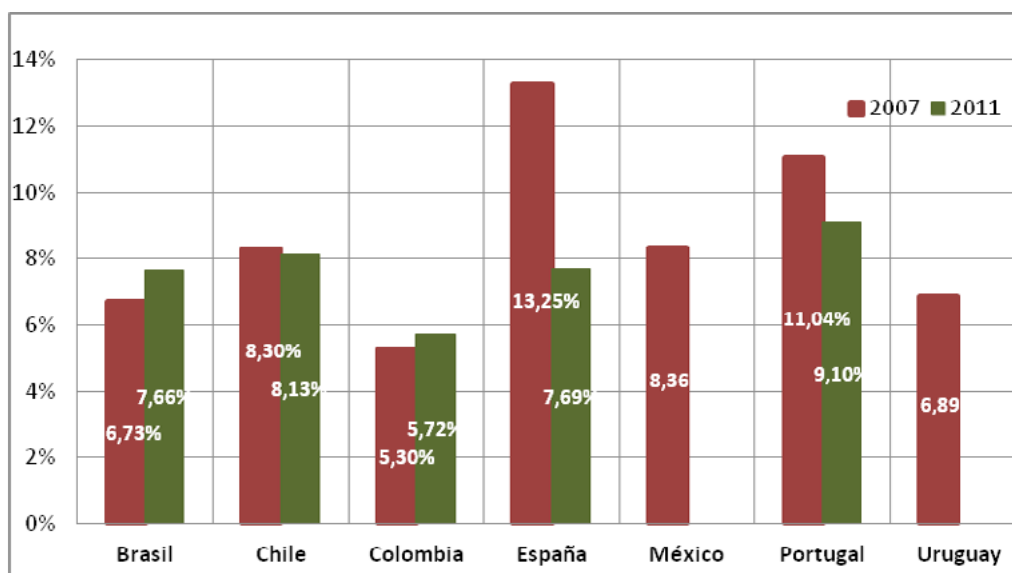


Figura 2-10. Empleo total en el sector de la Construcción - Sin ajuste estacional
Fuente: ILO (2013).

Otras de las características del sector es el nivel de subcontratación. Este aspecto es tratado en el Capítulo 4.7 de este libro.

La actividad laboral existente en el sector de la Construcción presenta unos riesgos específicos a los que están expuestos sus trabajadores. Todos los países muestran una sensibilización especial para disminuir en lo posible la siniestralidad laboral. Sin embargo, suele existir un gran desconocimiento, parcial o total, de la tasa de lesiones profesionales mortales en cualquier país, lo cual hace que este sea un problema a nivel mundial. Además de la falta de datos internacionales, hay que destacar que no existen unos criterios generales que marquen las directrices para que los datos de siniestralidad recopilados de los distintos países puedan ser contrastados.

Son muchos los factores que influyen en los datos que se suministran de accidentes laborales. Por ejemplo, en cada país varía la fuente que los suministran; en unos se incluyen las enfermedades profesionales, y en otros no; otro tanto sucede con los accidentes *in itinere*¹⁰; etc. La Tabla 2-10 muestra un resumen sobre las fuentes y métodos que cada país de la Red utiliza para hacer llegar los datos de la siniestralidad laboral en el sector de la Construcción a la OIT.

Distintos estudios (Celeste y Elaine 2004; Carlos 2009) destacan el problema de esta falta de criterios generales y universales para obtener estadísticas que permitan comparar la siniestralidad de distintos países. En la Unión Europea existen diferencias significativas en la presentación de informes y en los procedimientos de registro de accidentes de trabajo en los diferentes países que la integran. Estas diferencias se reflejan en las bases de datos utilizadas para el análisis estadístico de los accidentes de trabajo. El proyecto de armonización de las Estadísticas Europeas de Accidentes de Trabajo (EEAT) se inició en 1990. Su objetivo es estandarizar, a nivel europeo, los criterios y la metodología que deben aplicarse para el registro de la información relativa a los accidentes de trabajo (EUROSTAT 2001). Como resultado de este esfuerzo, desde 1994, EUROSTAT ha sido capaz de hacer estudios estadísticos comparativos de los accidentes de trabajo en la Unión Europea.

En el estudio realizado por Carlos (2009) sobre Análisis del Sistema de Recopilación y Reporte de Lesiones Profesionales Mortales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en los países de América Latina y el Caribe, se reitera

¹⁰ Accidente ocurrido al trabajador durante el desplazamiento desde su domicilio hasta su lugar de trabajo, y viceversa

la misma falta de homogenización en la definición de tasas de lesiones profesionales mortales de parte de los sistemas de registro y notificación. Por ejemplo, una lesión profesional mortal quedará registrada como tal si el período transcurrido entre el momento del accidente y la muerte de la víctima no rebasa de una cantidad de tiempo determinada (Tabla 2-10).

La ausencia de datos fiables y sistematizados de este indicador en América Latina y el Caribe (ALC) constituye un problema económico-social.

País	Tipo de datos y fuente	Período mínimo de ausencia	Período máximo para comunicar una defunción	Trabajadores		Alcance		
				Tipo	% de empleo Total	Actividades económicas	Enfermedades profesionales	Accidentes in itinere
Brasil	Lesiones indemnizadas/ régimen de indemnización	2 días	Ninguno	Asalariados afiliados a la seguridad social	27,1	Todas	Excluidas	Incluidos
Chile	Lesiones declaradas			Asalariados asegurados	47,4	Todas		
Colombia	Lesiones indemnizadas			Asalariados		Todas	Excluidas	Incluidos
España	Lesiones declaradas/ sistema de declaración	1 día	Ninguno	Asalariados asegurados	85,3	Todas+ Administración pública+ Fuerzas armadas	Excluidas	Excluidos
México	Lesiones declaradas/ régimen de indemnización	1 día	Ninguno	Asalariados asegurados	31,9		Incluidas	Incluidos
Portugal	Lesiones declaradas/ sistema de declaración	Ninguno	1 año	Asalariados, trabajadores independientes	67,1	Todas+ Administración pública+ Fuerzas armadas	Excluidas	Excluidos
Uruguay	Lesiones aseguradas	Ninguno	Ninguno	Asalariados		Todas	Incluidas	Incluidos

Tabla 2-10. Sistema de recopilación y reporte de lesiones profesionales
Fuente: Elaboración propia (OIT 1999).

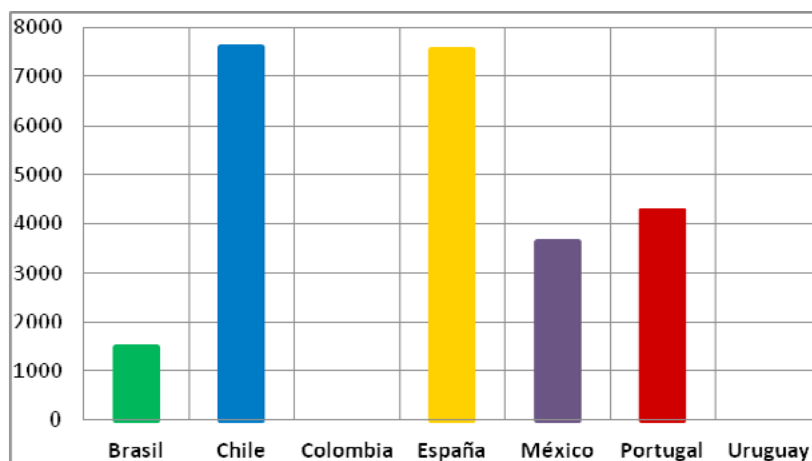


Figura 2-11. Tasa de lesiones totales por cada 100000 trabajadores en 2008
Fuente: ILOSTAT (2013).

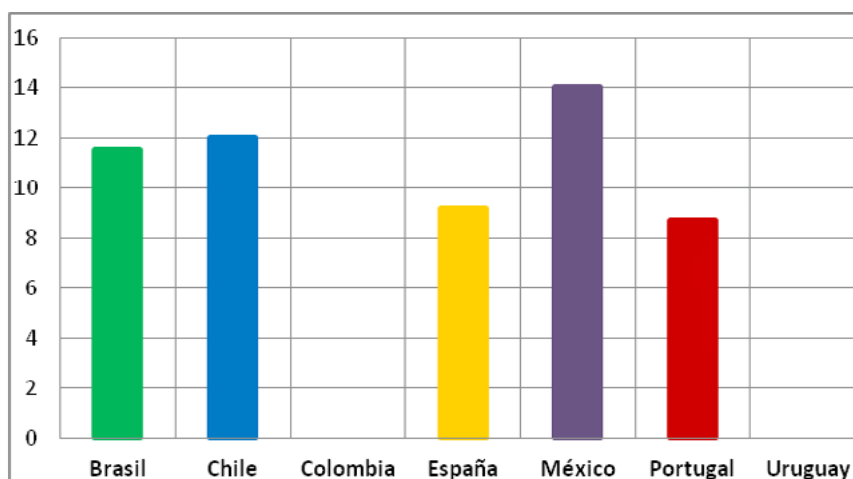


Figura 2-12. Tasa de lesiones mortales totales por cada 100000 trabajadores en 2008
Fuente: ILOSTAT (2013).

En las Figuras 2-11 y 2-12 se presentan los últimos datos armonizados de accidentes totales y mortales durante 2008 proporcionados por la OIT. Como se observa, no aparecen datos de Colombia y Uruguay. Así mismo, se puede apreciar cómo España y Chile tienen tasas muy elevadas de accidentes no mortales y que Brasil es el país que presenta menor tasa de siniestralidad laboral. No obstante, conviene tener en cuenta que estos datos tienen una relación directa con los sistemas de declaración del accidente. Por ejemplo, en la Tabla 2-10 figura que en Brasil sólo se contemplan datos del 27,1% de los trabajadores, mientras que en el caso de España este valor se eleva al 85,3% y en el de Chile al 47,4%. En suma, a la vista de los comentarios anteriores, no es posible establecer una comparación de la siniestralidad laboral existente entre los países de la Red.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente dicho, y a pesar de las dificultades señaladas, en este epígrafe se desarrollarán dos sub epígrafes para analizar en cada país de la Red el sector de la Construcción – evolución económica en los últimos años, la estructura empresarial, la siniestralidad laboral y el marco normativo e institucional existente para la Prevención de Riesgos Laborales, PRL – y establecer un análisis comparativo de los marcos jurídicos que regulan la PRL.

BRASIL

En Brasil creció el índice acumulado del sector industrial el 1,6% en el primer cuatrimestre de 2013, frente al del mismo periodo del año anterior (Brasil 2013a). En la comparación con abril de 2012, el sector industrial avanzó el 8,4%.

El sector industrial manifestó crecimiento en todas sus ramas, destacándose el avance del 34,0% en equipos de transporte. Los demás resultados positivos fueron registrados por bienes de capital para uso mixto (15,2%), fines industriales (20,7%), energía eléctrica (18,0%), agrícola (28,7%) y para **construcción (18,4%)**.

En 2011, la inversión extranjera directa en Brasil llegó de EE.UU.: 69,1 mil millones de dólares, una cantidad que es equivalente al 2,78% de su PIB. Este volumen de inversión extranjera tiende a permanecer fuerte para los eventos internacionales que se celebrarán en Brasil la Copa del Mundo (2014) y los Juegos Olímpicos (2016).

Estructura empresarial

Según el IBGE (2012), en 2010 el 3,5% de las empresas de Brasil pertenecían al sector de la Construcción. Por el contrario, frente a este reducido porcentaje empresarial, el personal ocupado en él ascendía al 6,1% del total de personas asalariadas en el país.

La Figura 2-13 muestra que el porcentaje de las empresas en general que tiene entre 0 y 4 personas ocupadas es del 76%; en cambio, del total de personas empleadas, sólo recogen al 12,7%. En el otro extremo se encuentran las grandes empresas, que representan sólo el 0,2% de las que existen en Brasil, y recogen al 40,4% de las personas empleadas.

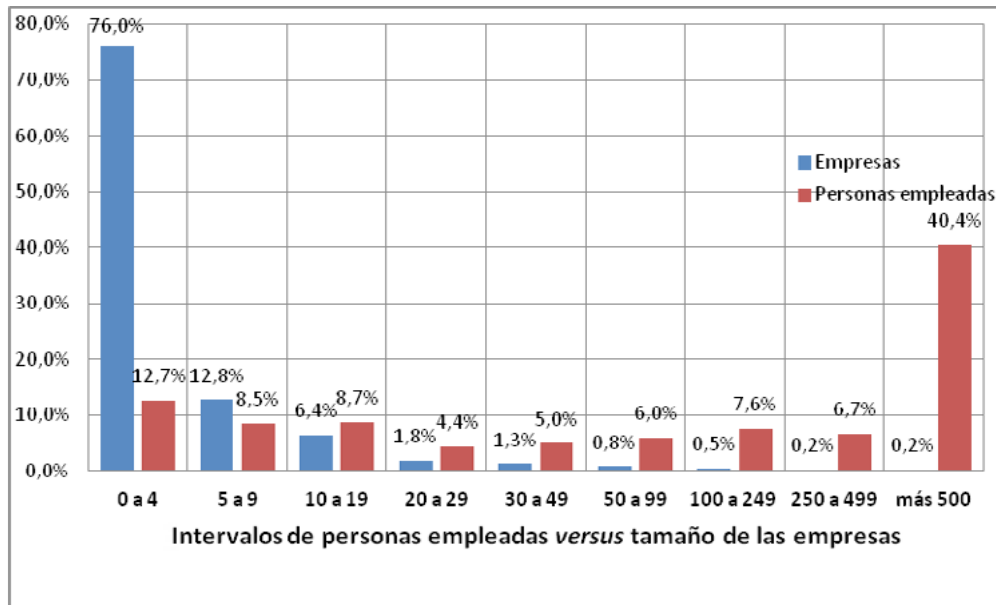


Figura 2-13. Distribución de las empresas en general y del personal empleado en 2010
Fuente: IBGE (2010).

La Figura 2-14 muestra la distribución de empresas y personas empleadas en el sector de la Construcción. Si en la distribución general, el 95,2% son empresas de menos de 19 trabajadores que emplean al 30% de trabajadores, en la Construcción este porcentaje se reduce al 88,7% empleando al 19,4%. Las empresas de 20 o más trabajadores concentran el 80,68% de las personas ocupadas en sector de la Construcción. Hay que destacar que más de la mitad de las personas empleadas, el 58,3%, trabajan en empresas cuyo número de empleados es superior a 100, que en conjunto representan el 2,5% de las empresas.

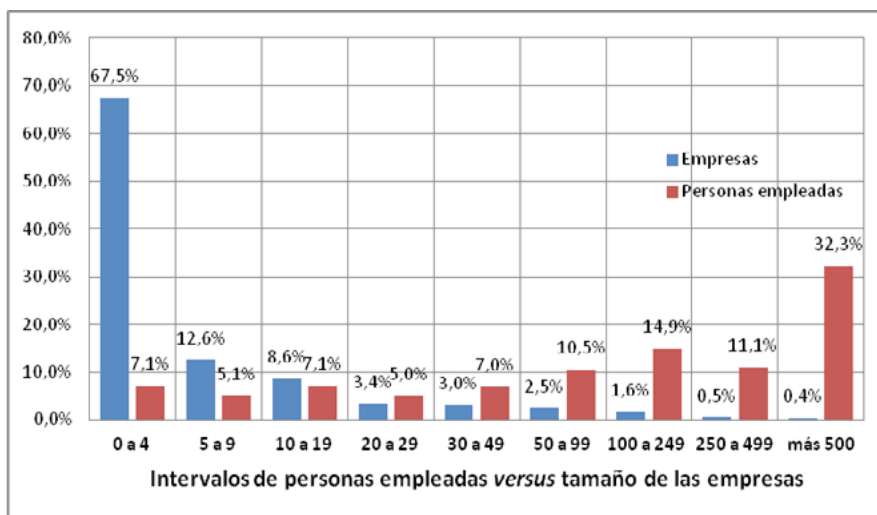


Figura 2-14. Distribución de las empresas y del personal empleado en 2010 en el sector de la Construcción

Fuente: IBGE (2010).

Siniestralidad laboral

Según el último Anuario Estadístico de Accidentes de Trabajo de 2011 (Brasil 2013c), en 2011 hubo un aumento del número absoluto de accidentes de trabajo en Brasil en comparación con 2010. En 2010 el número de personas ocupadas era de 6349724 aumentando en 2011 a 6610487 (los datos de 2012 aún no están disponibles). Por lo tanto, hubo una disminución en el número de accidentes pasando de 11,7% en 2010 al 10,9% en 2011. El aumento de la Comunicación de Accidente de Trabajo (CAT) es un factor positivo que significa la formalización de la comunicación de accidente a las autoridades: en 2009 fueron el 72,85%, en 2010 el 74,67% y en 2011 el 75,72% (Figura 2-15). En 2011 el 79% de los accidentes ocurrieron en el lugar del trabajo y el 19% en el trayecto.

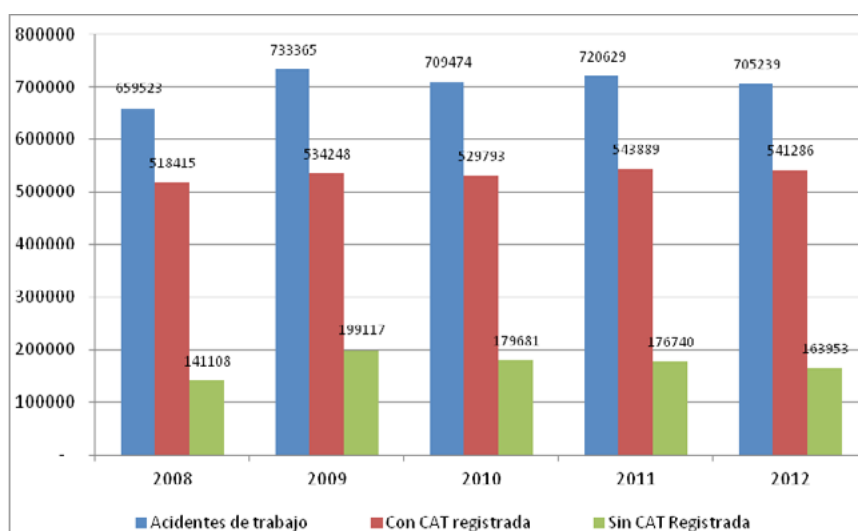


Figura 2-15. Evolución del número de accidentes de trabajo en Brasil

Fuente: Anuario Estadístico de Accidentes de Trabajo de 2011 (Brasil 2013c).

El sector de la Construcción presenta en torno al 8% de los accidentes totales (Tabla 2-11), con tendencia al alza en los últimos años.

	2009	2010	2011
TOTAL	733.365	709.474	711.164
Construcción	7,59%	7,88%	8,41%

Tabla 2-11. Porcentajes de accidentes en el sector de la Construcción en Brasil

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de Accidentes de Trabajo de 2011 (Brasil 2013c).

Los datos proporcionados en el Anuario Estadístico de Accidentes de Trabajo son absolutos, por lo que es necesario tener en cuenta la variación de las personas ocupadas que, como se puede comprobar en la Figura 2-6, ha aumentado en los últimos años.

Teniendo en cuenta los datos de accidentes de trabajo anteriores y el número medio de personas ocupadas por año (datos de siniestralidad suministrados por el IBGE (2013)), se ha calculado el Índice de Incidencia (accidentes por cada 100000 trabajadores, cuyo resultado se recoge en la Figura 2-16). Este índice muestra el descenso real en los accidentes de trabajo.

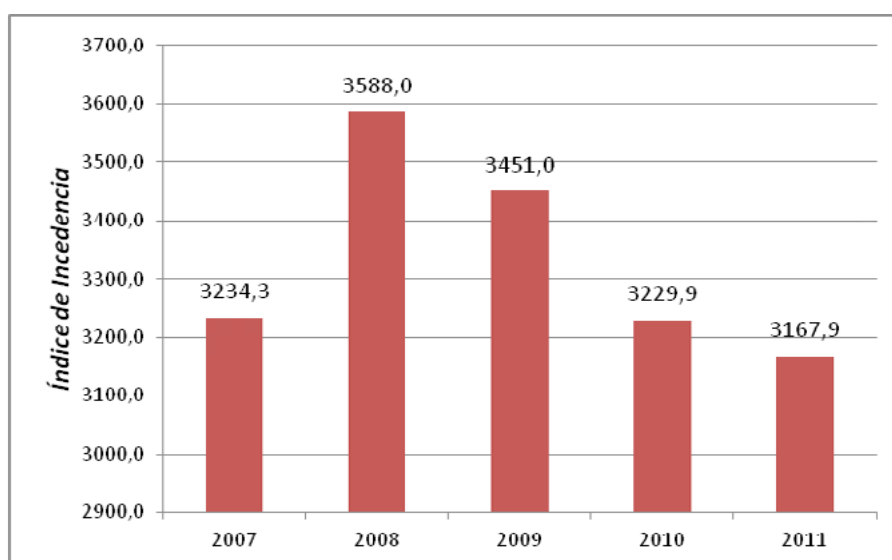


Figura 2-16. Evolución del Índice de Incidencia

Fuente: Elaboración propia.

Marco normativo e institucional

La Consolidación de las Leyes del Trabajo (CLT) es la pieza principal de la legislación relativa a la legislación laboral brasileña y fue publicado en 1943. En 1977 se publicó la Ley Nº 6514 (Brasil 1977) que modificó el Capítulo V de aquella relativo a la Seguridad y Salud en el Trabajo. La última modificación de esta ley se hizo mediante la Ley Nº12619, de 30 de abril de 2012 (Brasil 2012).

En Brasil, la legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo se basa, principalmente, en 36 Normas Regulatoras (NR) de las cuales la mayoría de ellas son aplicables a todos los sectores de actividad laboral (Brasil 2013b). Uno de los dos que han restringido la aplicabilidad a una industria en particular es el NR-18, titulado: Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo en la Industria de la Construcción (Brasil 2008). Este estándar fue publicado en 1978, y reformado en el año 1995, por un grupo de trabajo tripartito formado por representantes de las empresas, los trabajadores y el gobierno. Desde entonces, el NR-18 está en constante evolución al considerar las decisiones que toma una comisión tripartita nacional permanente que recibe contribuciones de comités similares existentes en todos los Estados de

la República de Brasil. En la Figura 2-16 se puede observar que desde 2008 han mejorado los Índices *de Incidencia* en todos los sectores.

Trabajadores y el gobierno. Desde entonces, el NR-18 está en constante evolución al considerar las decisiones que toma una comisión tripartita nacional permanente que recibe contribuciones de comités similares existentes en todos los Estados de la República de Brasil. En la Figura 2-16 se puede observar que desde 2008 han mejorado los Índices *de Incidencia* en todos los sectores.

El NR-18 tiene como objetivo "establecer directrices para la administración, planificación y organización, nuestro objetivo es poner en práctica las medidas de control y sistemas de seguridad preventivos procesos, condiciones y medio ambiente de trabajo en el sector de la Construcción" (Brasil 2008). Es importante destacar que es aplicable para empresas de más de 20 trabajadores.

Para mejorar y ayudar a definir la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), establecer, implementar y mantener programas de gestión de la SST, se hizo necesario publicar una norma específica para la Gestión de la SST, como un estándar brasileño, llamada NBR 18001 (ABNT 2011). Este estándar fue diseñado basándose en la normativa de la OIT-OSH 2001 (OIT 2001) para guiar el desarrollo de las normas nacionales sobre la Gestión de la SST.

El NR-18 no define claramente como integrar la SST en las fases de diseño y mantenimiento, poniendo el énfasis en la fase de ejecución del Proyecto. Por ejemplo, existe el requisito de elaboración de la Proyecto de protecciones colectivas de acuerdo con las fases de ejecución; pero sólo se citan algunos de los requisitos dimensionales y tipologías existentes, sin una mejor información que guíen la fase de diseño. Ha sido una excepción la introducción de la exigencia que obliga a instalar en el techo de los edificios los dispositivos de fijación de andamios suspendidos y cinturones de seguridad necesarios para la fase de mantenimiento.

El control del cumplimiento de la NR-18, así como de toda la legislación en materia de SST, en general, es responsabilidad de los **Secretarios Regionales de Trabajo y Empleo** (SRTE). En las capitales de cada Estado, así como en algunas ciudades, hay oficinas de SRTE en las que se asignan auditores, inspectores de trabajo, funcionarios con competencia y autoridad para paralizar las obras de Construcción. En una evaluación del nivel de cumplimiento de la NR-18 llevada a cabo por Saurin *et al.* (2000), el rendimiento de las empresas ubicadas en las capitales estatales, donde la actuación de SRTE es más intensa, presentó un cumplimiento superior que en otras ciudades urbanas.

Otra herramienta importante de presión legal para mejorar la SST en Brasil es el **Seguro de Accidentes**. La legislación de pensiones establece que las empresas contribuyan a la financiación de los beneficios derivados de los accidentes de trabajo a través de la recaudación de la contribución del empleador deducida de la nómina de sus empleados.

La compañía, además de ser responsable de la adopción y el uso de medidas de protección y salud de los trabajadores de seguridad, debe contribuir a la financiación de las prestaciones de accidentes de trabajo. El Seguro de Accidentes (SAT) es un impuesto que pagan las empresas para financiar prestaciones de seguridad social derivadas de accidente de trabajo o enfermedad profesional. Esta contribución varía, no sólo en relación con la actividad empresarial y las condiciones en que se realiza el trabajo por parte del trabajador, sino también por el rendimiento de la empresa en su actividad económica. La tasa normal es de uno, dos o tres por ciento de la remuneración del empleado, pero las empresas que exponen a los trabajadores a agentes químicos, físicos y biológicos peligrosos deben pagar una tasa adicional.

En febrero de 2007 se creó el Factor de Prevención de Accidentes (FAP) que es un índice aplicado a la contribución al SAT (a cargo de los empleadores), que puede resultar un aumento o disminución de su contribución. El FAP es un factor variable, en un intervalo continuo de entre 2 y 2,50, que se aplica a la tasa respectiva. El FAP fue establecido para primar a las empresas que invierten en la SST y gravar a aquellas cuyos índices son negativos en este aspecto.

Mientras que el FAP, la NR-18 y su control actúan como importantes fuentes de presión legal para mejorar la SST, también podrían ser exploradas otras vías. En particular, se echa en falta un sistema de certificación para los proveedores de sistemas de protección colectiva industrializados (que ya existen para los equipos de protección personal). Debido en parte a este problema, las empresas constructoras suelen encontrar fallos en ellos sólo durante el uso. Este enfoque es reactivo y costoso resultar un aumento o disminución de su contribución. El FAP es un factor variable, en un intervalo continuo de entre 2 y 2,50, que se aplica a la tasa respectiva. El FAP fue establecido para primar a las empresas que invierten en la SST y gravar a aquellas cuyos índices son negativos en este aspecto.

Mientras que el FAP, la NR-18 y su control actúan como importantes fuentes de presión legal para mejorar la SST, también podrían ser exploradas otras vías. para todas las partes. Otro efecto no deseado es que la evaluación de la calidad de dichos sistemas de protección colectiva es realizada a menudo por los inspectores de trabajo quienes, en ausencia de una estandarización unas normas generales, claras, y de protocolos establecidos para cada caso, desarrollan sus propios criterios subjetivos con el posible perjuicio a las empresas.

Otros órganos involucrados en la SST son:

La **Comisión Tripartita Nacional**. Está constituida por:

- **CTPP** - Comisión Tripartita Paritaria Permanente;
- **CPN** - Comité Permanente de las Condiciones Nacionales y Ambiente de Trabajo en la Industria de la Construcción;
- **CT-SST** - Comisión Tripartita de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los **Comités Permanentes Regionales** sobre las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo en la Industria de la Construcción (CPRs) se forman en las grandes ciudades de Brasil como una forma de poner en común los problemas y así ayudar a difundir las mejores prácticas de SST para el sector de la construcción.

CHILE

Es de todos conocido que Chile atraviesa un buen momento económico. El Fondo Monetario Internacional (FMI) pronostica que Chile se ubicará en 2014 entre los 50 países con mayor PIB *per cápita* a nivel mundial. Esto se refleja en todos los sectores económicos, incluido el de la Construcción.

En agosto de 2012, el crecimiento del 12% anual del Índice Mensual de la Actividad (IMANCON) fue el mayor desde septiembre de 2003 (CChC 2013). La cifra se vio incrementada por el notable aumento de 45,4% anual en la actividad del sector contratada, en general, debido al destacable avance en la construcción de oficinas,

movimientos de tierra, obras, públicas y civiles, y montaje.

Según se desprende los últimos datos proporcionados por la misma fuente, la variación anual de la inversión proyectada en el sector de la Construcción en 2013 es del 3,9 % en viviendas y del 8,8% en infraestructura, alcanzando la Inversión en Construcción los 640,5 millones de Unidades de Fomento (UF)¹¹.

Estructura empresarial

Tomando como base el cálculo de las ventas anuales de un contribuyente, el tamaño de una empresa se clasifica en los siguientes rangos (Tabla 2-12):

MICRO	0,01 UF a 2.400 UF
PEQUEÑA	2.400,01 UF a 25.000 UF
MEDIANA	25.000,01 UF a 100.000 UF
GRANDE	100.000,01 UF a Más de 1.000.000 UF

Tabla 2-12. Clasificación del tamaño de las empresas en Chile

En la Figura 2-17 se puede comprobar que casi el 94% del tejido empresarial en la Construcción está constituido por empresas micros y pequeñas.

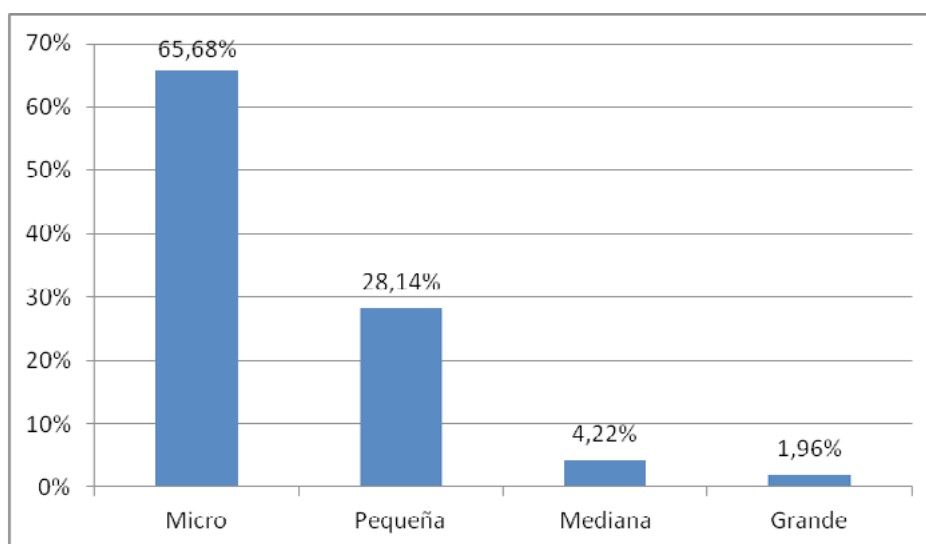


Figura 2-17. Distribución de empresas en el sector de la Construcción en Chile según su tamaño en 2011
Fuente: Estadísticas de Empresas por Tramo de Ventas y Actividad Económica en el sector de la Construcción (SII 2013).

Siniestralidad laboral

La Ley nº 16744 de 1968 (Chile 1968) establece las normas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y la obligación de que los trabajadores estén asegurados en caso de accidente. En enero de 2013 la protección de los trabajadores correspondía a la Asociación Chilena de Seguridad, a la Mutual de Seguridad o al Instituto de Seguridad del Trabajo (Tabla 2-13).

¹¹ La Unidad de Fomento (UF) es una unidad de cuenta, reajutable de acuerdo con la inflación, usada en Chile. Su código ISO 4217 es CLF. Fue creada por Andrés Zaldívar Larraín mediante el Decreto 40 del 20 de enero de 1967 del Ministerio de Hacienda. Su finalidad original era la revalorización de los ahorros de acuerdo con las variaciones de la inflación, permitiendo que los dineros ahorrados en bancos y cajas mantuvieran su poder adquisitivo. Un UF equivale aproximadamente a 40 dólares (valor calculado teniendo como referencia el valor de UF y el dólar el 26 de febrero de 2014).

Tabla 2-13. Trabajadores con seguro de accidentes y enfermedades laborales en Chile

TOTAL TRABAJADORES	5.612.045	%
Asociación Chilena de Seguridad	2.318.475	41,31%
Mutual de Seguridad CChC	1.832.450	32,65%
Instituto de Seguridad del Trabajo	538.238	9,59%

Fuente: SUCESO (2013).

Como se puede observar, el 74% de los trabajadores están protegidos por una Mutual. La tasa de accidentabilidad ha descendido de forma generalizada. La Figura 2-18 muestra el descenso en dicha tasa entre los años 2003 y 2012, destacando que el sector de la Construcción presenta una disminución del 45%.

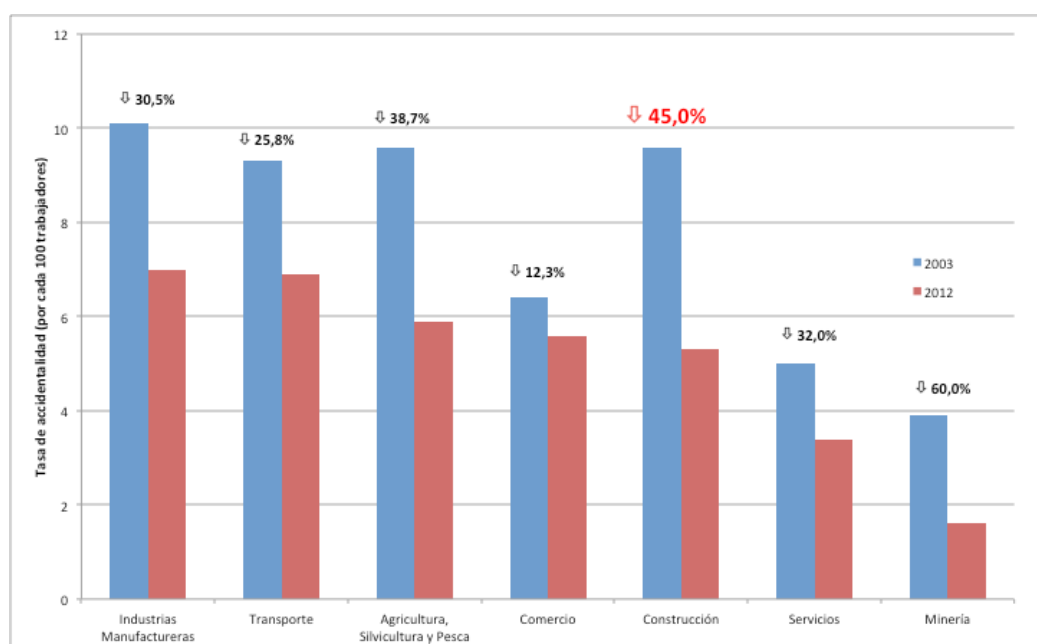


Figura 2-18. Diferencia entre la Tasa de accidentalidad (por cada 100 trabajadores) en Mutualidades por sectores de producción (se excluyen los accidentes *in itinere*). Chile, años 2003-2012

Fuente: Estadísticas de Accidentabilidad 2012 (Chile 2013).

En 2012, la siniestralidad el sector de la Construcción se situó en el cuarto lugar, con una Tasa de mortalidad por accidentes del trabajo¹² de 8,9 (por 100000 trabajadores en Mutualidades e ISL8), después de la Minería, con una tasa de 25,7, el Transporte, de 20, y la Agricultura, Silvicultura y Pesca, con una tasa de 14,1 (SUSESO 2013).

Según la Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana (SEREMI 2013), los accidentes laborales en la Construcción y la Minería son los más frecuentes en Chile. Las principales causas de siniestralidad en la Construcción son:

- En los derrumbes por excavación;
- Las caídas;
- Las electrocuciones;
- Y los aplastamientos.

¹² No incluye accidentes *in itinere*. No incluye los accidentes mortales que a la fecha de este informe se encuentra sin calificación.

Como dato interesante, hay que decir que, en Chile, cerca del 68% de los trabajadores que mueren a causa de accidentes laborales provienen de empresas contratistas. La mayoría de ellas, el 70%, se encuentran generalmente afiliadas a la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción; el 62% de las empresas involucradas en estos accidentes, normalmente, tienen menos de 100 trabajadores.

Marco normativo e Institucional

El marco común para todos los sectores de trabajo lo constituye la **Ley N° 16744** de 1968 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, modificada en 2014 (Chile 1968).

Esta Ley prevé un seguro obligatorio para la empresa que protege a los trabajadores contra los accidentes de trabajo que pudieran ocurrir, **Seguro Contra Riesgos de Accidentes de Trabajo y Enfermedades profesionales**. Este seguro cubrirá tanto los accidentes ocurridos en el lugar de trabajo como los ocurridos en el trayecto directo al lugar de trabajo. Están cubiertas por él como enfermedades profesionales las causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte. También se considerarán accidentes del trabajo los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa, o con ocasión, del desempeño de sus cometidos gremiales.

Esta Ley es genérica para todos los sectores, por lo que no existe una legislación específica para el sector de la Construcción. Existen otras leyes y normas legales relacionadas para la Construcción, tales como la **Ley N° 20123 de la subcontratación** (Chile 2006), cuyos objetivos son:

- Definir jurídicamente las formas de subcontratación legal e ilegal;
- Regular el sistema de la responsabilidad asociada con las formas ilegales de contratación externa;
- Castigar a la simulación de la contratación de trabajadores a través de un tercero;
- Regular la responsabilidad del contratista o cliente en la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores.

En cuestiones de SST, esta Ley regula el alcance de la responsabilidad en relación con la protección de la SST, los contratistas, las empresas de servicios y los clientes temporales. También regula la notificación de incumplimientos a los órganos de gestión de Seguridad de la Ley N° 16744 (OEA) (Chile 1968), la notificación de los accidentes graves y mortales, la suspensión de los trabajos en caso de accidentes graves o mortales, algunas actividades preventivas que realiza la OEA en las empresas y algunas herramientas de Prevención.

Como apoyo de la implementación de la Ley general, se han desarrollado diversas normas que establecen la aplicación de los elementos de protección personal. Estas normas sólo son de carácter técnico y no se basan en directrices de la OIT. En algunas empresas también se aplica la norma OHSAS 18001 para el desarrollo de Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad ocupacional, lo que permite obtener a la empresa constructora la correspondiente certificación.

Los estándares son actualizados por el **Instituto Nacional de Normalización de Chile (INN)**, que incluye la participación de los productores, importadores, comercializadores, consumidores o usuarios, agencias gubernamentales, universidades, laboratorios e instituciones de investigación en Ciencia y Tecnología.

La Ley 16744 (Chile 1968) define las siguientes entidades relacionadas con la SST para todos los sectores, y no sólo para el de la Construcción:

- Los órganos de la Administración pública: el Instituto de Seguridad Social (INP), los Servicios de Salud y la SEREMI de Salud;
- Órganos de gestión privada: incluye las mutualidades de empleadores (tales como la Asociación Chilena de Seguridad, Mutual de Seguridad de la Cámara de la Construcción y el Instituto de Seguridad del Trabajo de Chile), y
- Auditoría Superior: SuSeSo, Mesa de Trabajo y Salud SEREMI.

También hay otros actores importantes en el ámbito de la SST en la Construcción, tales como:

- la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), organismo gremial que representa a la empresa, que ha definido las acciones preventivas entre los asociados y las pequeñas empresas;
- Sindicatos y asociaciones de trabajadores, como la CUT, CNTC, FETRACOMA, SINAMI, entre otros, que han participado activamente en los foros de diálogo. Sin embargo, existe la necesidad de fortalecer el movimiento sindical en relación con la SST.

Los grandes avances realizados en Chile han sido posibles gracias al alto compromiso de los distintos agentes involucrados en el sector de la Construcción.

Por último, y muy relevante hoy en día, es la participación del Ministerio de Trabajo y el Ministerio de Salud, que tiene un papel clave tanto como representantes del Gobierno como por desempeñar el papel de promover la creación de leyes y reglamentos y hacerlos cumplir. También deben promover el diálogo y la interacción entre los diversos grupos de interés.

COLOMBIA

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, la tasa de desempleo para el total nacional disminuyó entre 2012 y 2013 (DANE 2013). Comparando el mes de abril del 2013 frente al mismo del año 2012, la tasa cayó 0,7 puntos porcentuales pasando del 10,9% al 10,2%. Mientras que comparando el trimestre que va de febrero a abril, la disminución fue de 0,3 puntos porcentuales, pasando del 11% al 10,7% (Colombia 2013).

Los sectores de la Construcción, Industria y Agricultura contribuyeron negativamente en la generación de puestos de trabajo, ya que sus variaciones fueron del -12,6%, -9,0% y -4,6%, respectivamente, frente al mismo periodo del año 2012. Sin embargo, la pérdida en puestos de trabajo ha sido absorbida desde otros sectores, lo que ha mantenido una reducción sostenida de la tasa de desempleo.

En marzo del año 2013 se libraron 1.843.902 m² para obras de construcción, 418.635 m² más que en el mismo mes del año anterior (1.425.267 m²), lo que significó un aumento del 29,4%. Este resultado está explicado por el incremento de un 34,1% en el área aprobada para vivienda y de un 16,8% en el área aprobada para usos no habitacionales (DANE 2013).

Estructura empresarial

En el último estudio sobre la caracterización de las empresas colombianaigura que el 47,8% del total de las empresas son pequeñas, el 38,9 % son medianas y el 13,3% grandes.

En la Tabla 2-14 se recoge la distribución por sectores¹³ (DANE 2008).

Tamaño de empresa	Total	Industria	Comercio
Pequeña	2950	1738	1212
Mediana	2404	1558	846
Grande	822	666	156

Tabla 2-14. Tamaño de empresas en Colombia

Fuente: DANE (2008).

El 55,4 % de las empresas no pertenecen a una organización gremial, mientras que sí lo hacen el 81,8% de las grandes empresas.

Siniestralidad laboral

Desde el Ministerio de la Protección Social, la Dirección General de Riesgos Profesionales proporciona la Tasa accidentes por 100.000 afiliados a la Administradora de Riesgos Profesionales.

En la Figura 2-19, se observa que la Tasa enfermedades profesionales por 100.000 afiliados ha tenido una evolución, cuya tendencia ha sido creciente desde 2004, ha experimentado un incremento mayor de 100.

La evolución de la Tasa accidentes por 100.000 (Figura 2-20) también ha tenido el mismo comportamiento también desde 2004, aunque con ha evolucionado más lentamente (así lo refleja la menor pendiente de la gráfica).

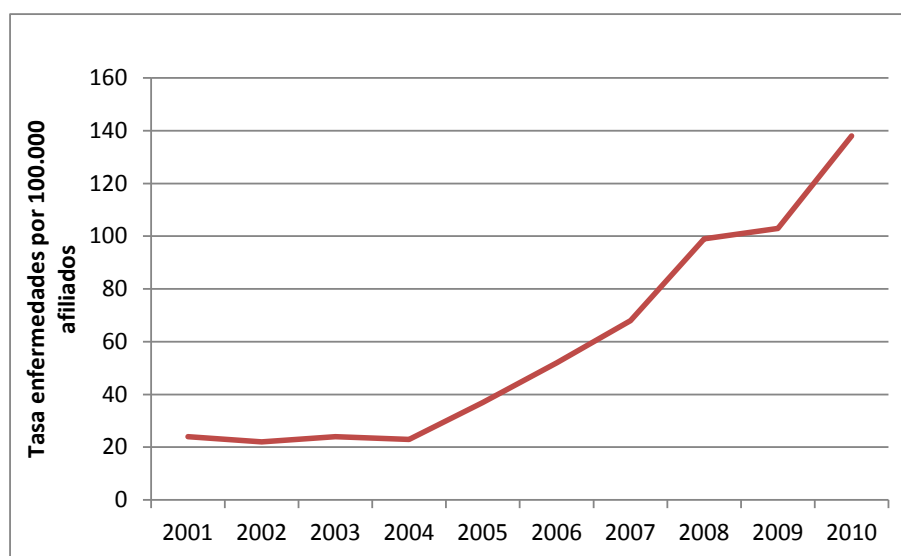


Figura 2-19. Evolución Tasa enfermedades por 100.000 afiliados a Administradora de Riesgos Profesionales

Fuente: Ministerio de la Protección Social (Colombia 2010).

¹³ El DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia, no dispone de datos específicos del sector de la construcción.

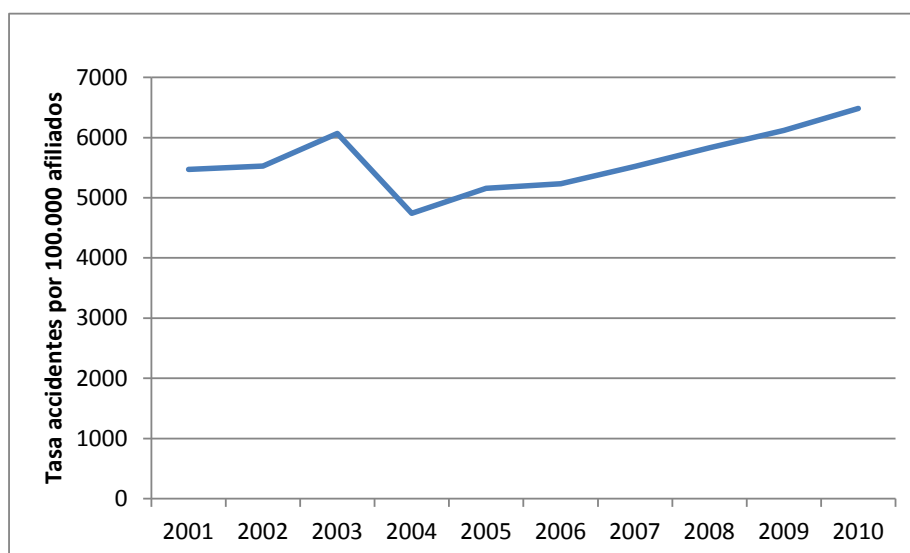


Figura 2-20. Evolución Tasa de accidentes por 100.000 afiliados a la Administradora de Riesgos Profesionales

Fuente: Ministerio de la Protección Social (Colombia 2010).

El sector de la Construcción es el que presenta en Colombia mayores índices de accidentalidad. Según el estudio de la ARL SURA (ARL SURA 2012), los riesgos más frecuentes en este sector son: el *trabajo en altura (30,3%)*, la *caída de materiales (15,8%)*, la *instalación de los equipos de trabajo (9,6%)*, el *manejo de herramientas y equipos (5,8%)*, el *orden y aseo (10,5%)*, los *factores psico-laborales (1,5%)* y la *no utilización del equipo de protección personal (1,3%)*. Los accidentes mencionados por los obreros de la Construcción que reconocen como más frecuentes fueron: la *caída de altura (41,2%)*; los *cortes, pinchazos, lesiones, atrapamientos ocasionados por el uso de herramientas y manejo de materiales y los golpes por caída de objetos (13,5%)*; y, por último, los *fallos en los equipos y descargas eléctricas (4,8%)*. Los trabajadores destacan especialmente uno por su peligrosidad: el *trabajo en altura*, y, probablemente, se percibe como el de mayores consecuencias.

Marco normativo e institucional

La legislación sobre Seguridad en el Trabajo es muy amplia y corresponde a una serie de acuerdos, leyes, decretos, resoluciones, circulares y decisiones que se aplican a todos los sectores económicos. Hay alrededor de 17 leyes, 46 decretos, 37 resoluciones, circulares 3, 5 y 1 convenios decisiones relacionadas con la Seguridad en el Trabajo.

El 11 de julio de 2012 se aprobó en Colombia la nueva Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la Ley N° 1562 (Colombia 2012a). Esta **nueva ley, acoge** dentro del sistema de Prevención de Riesgos Laborales a **nuevos colectivos** que anteriormente no estaban protegidos ante accidentes o enfermedades causadas por el propio desempeño de su actividad laboral. Así, contempla la protección para:

- trabajadores independientes con un contrato superior a un mes;
- a los estudiantes que se encuentren realizando trabajos que supongan una fuente de ingresos para la institución donde se encuentran desempeñando la actividad, así como los que se encuentren realizando algún programa de formación necesario para la culminación de sus estudios y que suponga un riesgo ocupacional;

- y a los miembros activos del Subsistema Nacional de primera respuesta, es decir, bomberos, miembros de Defensa Civil y de Cruz Roja.

Otra novedad que incluye esta Ley, es que, por primera vez en el país, se incluyen dentro de los riesgos laborales, los accidentes que pudiesen sufrir los trabajadores durante el **ejercicio de su función sindical** y se aumenta hasta en un 20% el valor de las sanciones por accidentes de trabajo.

Para los trabajadores, al igual que se le aumentan sus derechos, con esta nueva ley también aumentan sus obligaciones y responsabilidades en materia de Prevención. En este sentido, deberán cumplir con los estándares mínimos del Sistema de Garantía de Calidad, con los reglamentos e instrucciones establecidos en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), anteriormente llamado Programa de Salud Ocupacional, debiendo asistir obligatoriamente y de forma periódica a programas ofrecidos por las Administradoras de Riesgos Laborales.

En este nuevo Sistema de Riesgos Laborales, antiguamente Sistema de Riesgos Profesionales, también las Administraciones y el propio Ministerio de Trabajo sufren cambios en sus obligaciones:

- **Las Administradoras de Riesgos Laborales** deberán enviar informes al Ministerio de Trabajo sobre sus programas de prevención en las empresas afiliadas y sobre los resultados obtenidos;
- **El Fondo de Riesgos Laborales** tiene nuevas responsabilidades -como la de destinar recursos para actividades de inspección, vigilancia y control-, creándose así, una Comisión Especial de Inspectores de Trabajo en materia de Prevención de Riesgos Laborales y un Sistema Nacional de Inspectores de Trabajo;
- **Las Juntas de Calificación de Invalidez** quedarán adscritas al Ministerio de Trabajo y sus miembros podrán ser sancionados y sus dictámenes estarán directamente vigilados por las Direcciones Territoriales, la Procuraduría y la Contraloría.

Para el sector de la Construcción existe una legislación específica que está en consonancia con el Convenio 167 OIT (OIT 1988), ratificado por la Ley Nº 52 de 1993 (Colombia 1993) y el Decreto Nº 1972 (Colombia 1995). La legislación colombiana es amplia y sólida con respecto a buscar la seguridad de los trabajadores en el sector de la Construcción. Sin embargo, existe un conjunto de normas integrales que, con respecto a la Seguridad, permite fomentar sus condiciones de trabajo y reducir los peligros inherentes en el sector de que los trabajadores están expuestos.

ESPAÑA

Según los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística (INE-España 2013), el sector de la Construcción continúa incluyendo en España una mayoría de empresas que se encuentran inmersas en un proceso de quiebra en medio del derrumbe del sector desde que estallara la burbuja inmobiliaria hace unos seis años.

Según esta misma fuente, en el primer trimestre de 2013, el 25% de las empresas concursadas por no poder hacer frente a los pagos a sus acreedores corresponden a empresas cuya actividad principal es la Construcción. Le siguen, con un 17,1%, las empresas del sector Comercio y, con un 16,3%, las de actividad industrial y energética.

El sector de la Construcción puede acabar el ejercicio 2013 con menos de

600.000 empleados en toda España por el parón que registra esta actividad. Según datos suministrados por la Federación de Construcción Madera y Afines (Fecoma), esta cifra supone un ajuste del 68% si se toma como referencia el máximo de 1,9 millones de empleados con que llegó a contar antes de la crisis, en los años del boom inmobiliario vivido en los últimos diez años.

2007 fue el año con el mayor porcentaje personas ocupadas en el sector de la Construcción, el 13,25 % del total de trabajadores en España. Desde este año, se ha producido un descenso progresivo hasta llegar a 2012 en donde la cifra anterior ha sido del 6,83%.

A pesar de estos datos, según ha hecho público Eurostat (2013), la producción del sector de la Construcción en España ha aumentado un 16,6% en marzo, en comparación con el mismo mes de 2012 (Figura 2-21), lo que supone el mayor crecimiento de toda la Unión Europea. En efecto, después de dos meses de caída, el sector de la Construcción volvió a repuntar en España en marzo, mientras que en el conjunto de la UE sufrió una caída del 7,2% (ver en la Figura 2-21 que la pendiente de la caída es menor en España que en Europa).

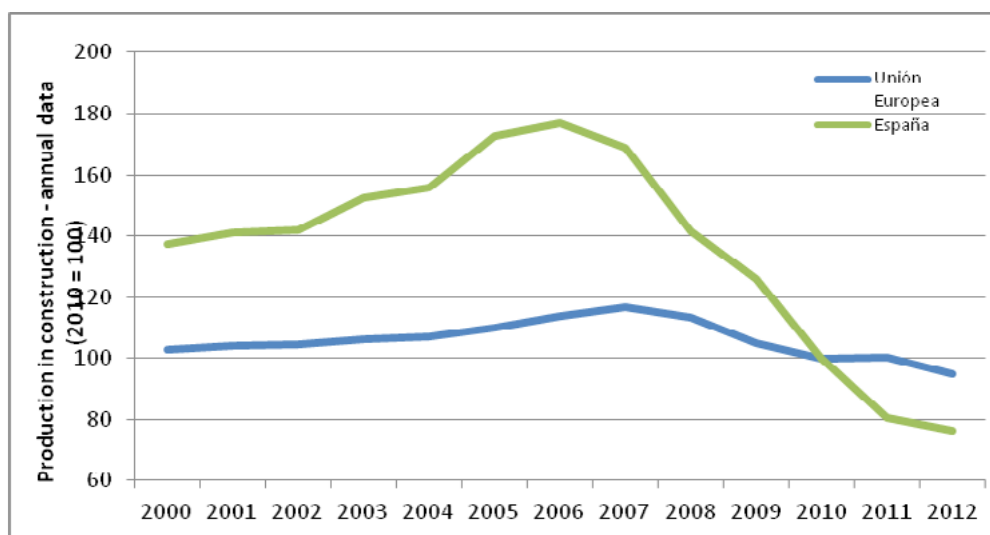


Figura 2-21. Evolución de la producción en construcción - Annual data (2010 = 100)
Fuente: EUROSTAT (2013).

Estructura empresarial

Según el Directorio Central de Empresas (DIRCE) (INE-España 2013), a 1 de enero del año 2011 había en España 3.246.986 empresas, de las cuales 3.243.185 (99,88%) eran PYME (entre 0 y 249 asalariados).

El diciembre de 2011, la caída interanual del número total de empleados en las PYME se tradujo en un -3,96%, lo que supuso una reducción 304.800 puestos de trabajo. Las pequeñas y medianas empresas son las que sufrieron un mayor descenso -con un -5,19% y -4,11%, respectivamente-. Las grandes empresas, con una variación del -1,18%, y una disminución de 63.100 empleados, constituyeron el estrato menos afectado.

En la Figura 2-22 se observa cómo las grandes empresas representaban en 2010 el 0,12% del tejido empresarial en España, dando empleo al 36,05%. El 99,24% eran empresas sin asalariados, micro o pequeñas.

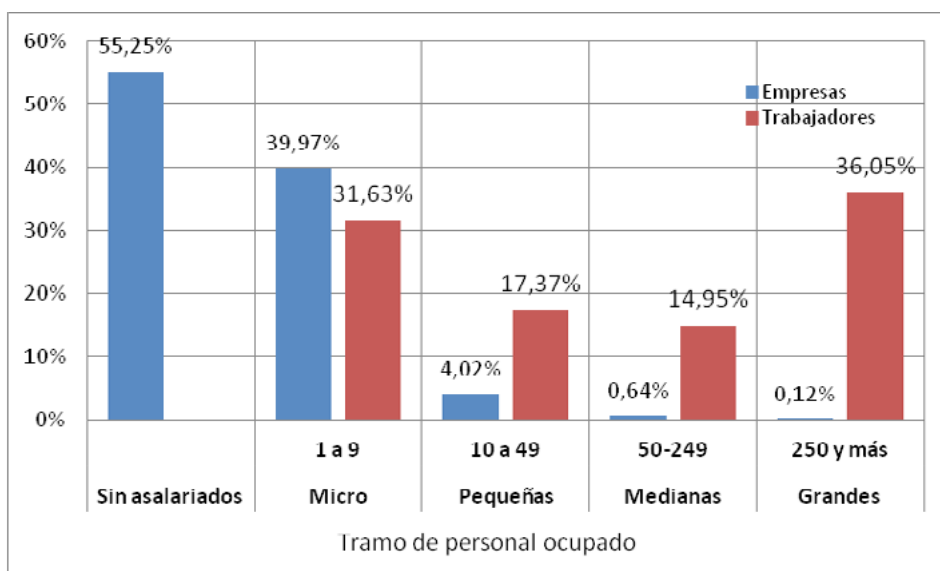


Figura 2-22. Distribución de las empresas y el personal empleado en 2010 en España
Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social (MESS 2012).

En 2012 el 15,02 % del total de las empresas pertenecían al sector de la Construcción (**INE-España 2013**). La distribución de estas empresas según la actividad constructiva que desarrollaban se puede observar en la Figura 2-23. En todos los casos, más del 95% de las empresas tenían menos de 9 trabajadores.

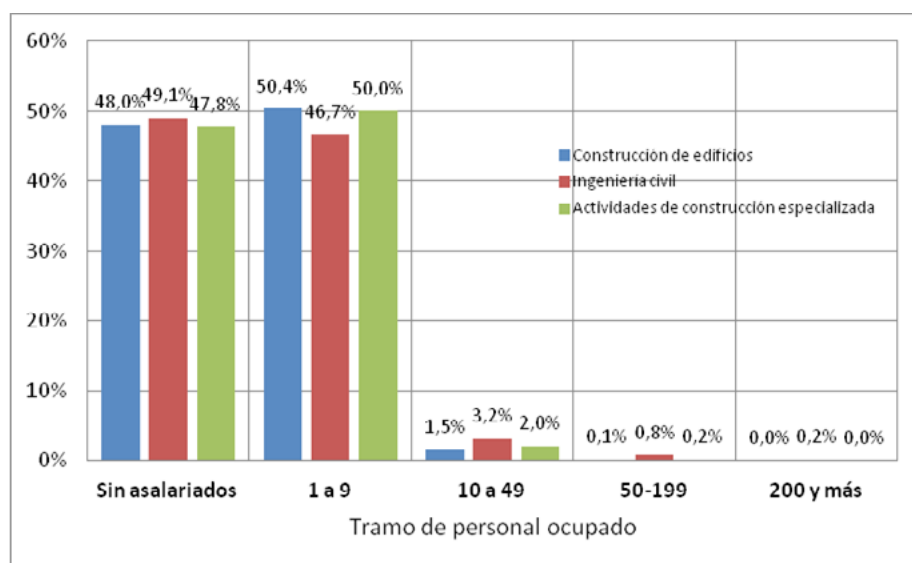


Figura 2-23. Distribución de las empresas en España del sector de la Construcción en 2012
Fuente: Directorio central de empresas 2012 DIRCE (INE-España 2013).

Siniestralidad laboral

En los últimos años, España ha tenido un descenso continuado de los Índice de accidentes no mortales y mortales en todos los sectores productivos (Figura 2-24 y 2-25). Aunque el sector de la Construcción también ha tenido un comportamiento similar, continúa teniendo Índices por encima de otros sectores. Destaca que España es el país de la EU que ha tenido índices de accidentes no mortales más elevados (Martínez-Aires *et al.* 2010). Según los últimos datos proporcionados por Eurostat (2013) sobre el año 2010, España es el segundo país con peores datos después de Suiza.

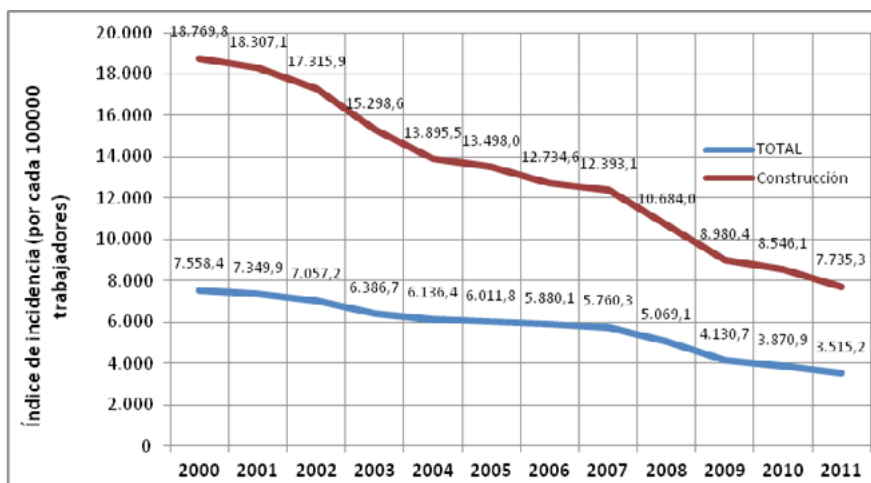


Figura 2-24. Índice de incidencia de accidentes no mortales en España

Fuente: Anuario de Estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social 2012 (MESS 2013).

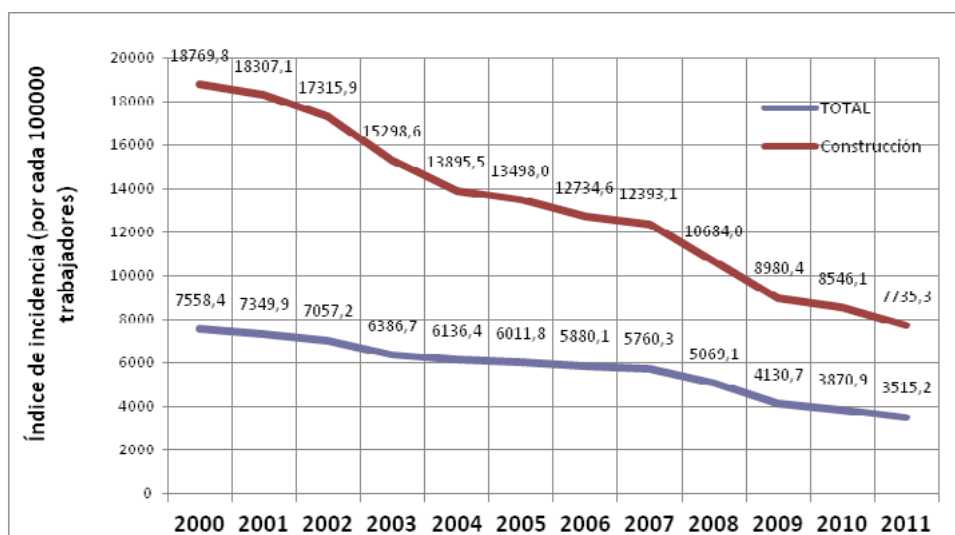


Figura 2-25. Índice de incidencia de accidentes no mortales

Fuente: Anuario de Estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social 2012 (MESS 2013).

Según los datos de marzo de 2013 promocionados por el INSHT, la variación interanual en porcentaje de los índices de incidencia por sector y gravedad, periodo: abril 2012 - marzo 2013 respecto al periodo: abril 2011 - marzo 2012, el Índice de Incidencia total ha disminuido un 17,8%, siendo el sector de la Construcción el que ha tenido mayor descenso, un 19,0%.

Marco normativo e institucional

En España, la legislación vigente aplicable a la Prevención de Riesgos Laborales tiene como punto de partida la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (España 1995). Esta ley fue creada a partir de la Directiva 89/391/CEE (CEE 1989), la Comunidad Económica Europea, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la Seguridad y Salud de los trabajadores. En aplicación y desarrollo de la Ley 31/1995, surgen de 20 normas en las que se incluyen 16 que afectan, directamente, al sector de la Construcción. Esta Ley ha sido modificada por la Ley 54

en 2003 (España 2003).

Entre las claves de esta Ley podemos destacar la obligación de realizar la evaluación de los riesgos. Esto constituye la piedra angular del enfoque europeo para la prevención de accidentes y enfermedades laborales: el establecimiento de un proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos para la Salud y la Seguridad de los trabajadores que se derivan del trabajo.

Otra de las claves de esta ley es la definición de la organización legal de la Prevención que obliga a todas las empresas, sea cual sea su tamaño, su sector de actividad o su problemática específica, a tener su organización preventiva y a desarrollar los procedimientos necesarios para formar un sistema de gestión orientado a la prevención eficaz. Sin embargo, la Ley 31/1995 (España 1995) establece las directrices correspondientes que se deben adoptar para adoptar dicho sistema. La UNE-81900 (Sistemas de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales) (AENOR 1996), OHSAS 18000¹⁴ (Sistemas de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo), así como otras directrices sobre sistemas de gestión de Seguridad y Salud de la Organización Internacional del Trabajo han sido utilizados como referencia para redactar esta Ley.

Por último, la Ley 31/1995 (España 1995) regula la obligación que tiene el empresario de garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Tal y como se ha comentado, existe una normativa específica para el sector de la Construcción. El Real Decreto 1627/97 (España 1997) es el que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de Construcción. Este Decreto se crea a partir de la Directiva 92/57/CEE de la Unión Europea (CEE 1992), relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en obras de construcción, ya sean temporales o móviles, y se estructura en dos partes: una legal y otra técnica. Este Real Decreto es tratado en el Capítulo 4.14 de este libro.

Otros instrumentos jurídicos vigentes en España, que están relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales en este sector, son:

- La Ley 38/1999, ordenando la Construcción (España 1999);
- el Real Decreto 314/2006, que es aprobado por el Código Técnico de la Edificación (España 2006a);
- la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción (España 2006b), y el Decreto 1109/2007 que la desarrolla (España 2007), además de la Resolución de 2 de noviembre de 2007, en la cual se publicó el modelo de Libro de subcontratación;
- y el V Convenio Colectivo General de la Industria de la Construcción, publicado en 2012 por la Administración General del Trabajo.

Para la interpretación de cada uno de los reglamentos derivados de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se incluye en las disposiciones finales de dicha Ley, la creación del **Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud en el Trabajo** (INSHT), como organismo técnico y científico de la Administración General del Estado, ofrece una serie de documentos (Notas Técnicas de Prevención (NTP), hojas informativas, guías prácticas y técnicas) accesibles a todos a través de su sitio web.

¹⁴ Serie de estándares voluntarios internacionales relacionados con la gestión de seguridad y salud ocupacional, toman como base para su elaboración las normas 8800 de la British Standard.

Las acciones del Estado en materia de Seguridad y Salud se llevan a cabo por diversos organismos del Gobierno central y las Comunidades Autónomas que tienen transferencias en esta materia. Entre ellos están los órganos ministeriales correspondientes, entre los que cabe destacar el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, los Ministerios de Salud e Industria y la Administración General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y, por último, la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

MÉXICO

En el primer trimestre de 2013, el valor de la producción de las empresas constructoras en el país descendió un 1,7% con relación a igual periodo de 2012.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2013), en el periodo enero-marzo de 2013, el personal contratado por el sector de la Construcción bajó un 1,8% y las remuneraciones disminuyeron un 0,7%, mientras que las horas trabajadas aumentaron el 1,4%. Destaca que el valor de la obra construida por el sector público fue de un 48,7% del total, en tanto que la participación privada fue de 51,3%. Este organismo precisa que en marzo pasado, el valor de la producción de las empresas constructoras creció el 0,67% con relación a un mes antes; así como que en el tercer mes del año, el personal ocupado en las empresas constructoras se redujo un 2,9% y las horas trabajadas cayeron el 2,5%, con relación a marzo de 2012.

Con cifras desestacionalizadas, destaca que el valor de la producción del sector creció un 0,67%, aunque el personal ocupado disminuyó el 0,21% y las horas trabajadas en un 3,2%.

Estructura empresarial

La clasificación por tamaño de empresa en micro, pequeña y mediana, según los criterios publicados en el Diario Oficial de la Federación en diciembre del 2002, se puede hacer con base en los datos censales.

Estos criterios establecen diferentes tamaños de empresas en función del personal ocupado y las actividades que desarrollan, ya sean de manufacturas, comercio o servicios.

En la Figura 2-26 se observa cómo en 2009, el 95,73% son empresas con menos de 10 trabajadores. En el caso del sector de la Construcción, el 85% del tejido empresarial se distribuye en partes iguales entre empresas de entre 0 y 10 trabajadores y de entre 11 y 50 trabajadores. En cambio, se puede comprobar cómo la distribución de personal ocupado y la producción bruta total tiene es muy diferente.

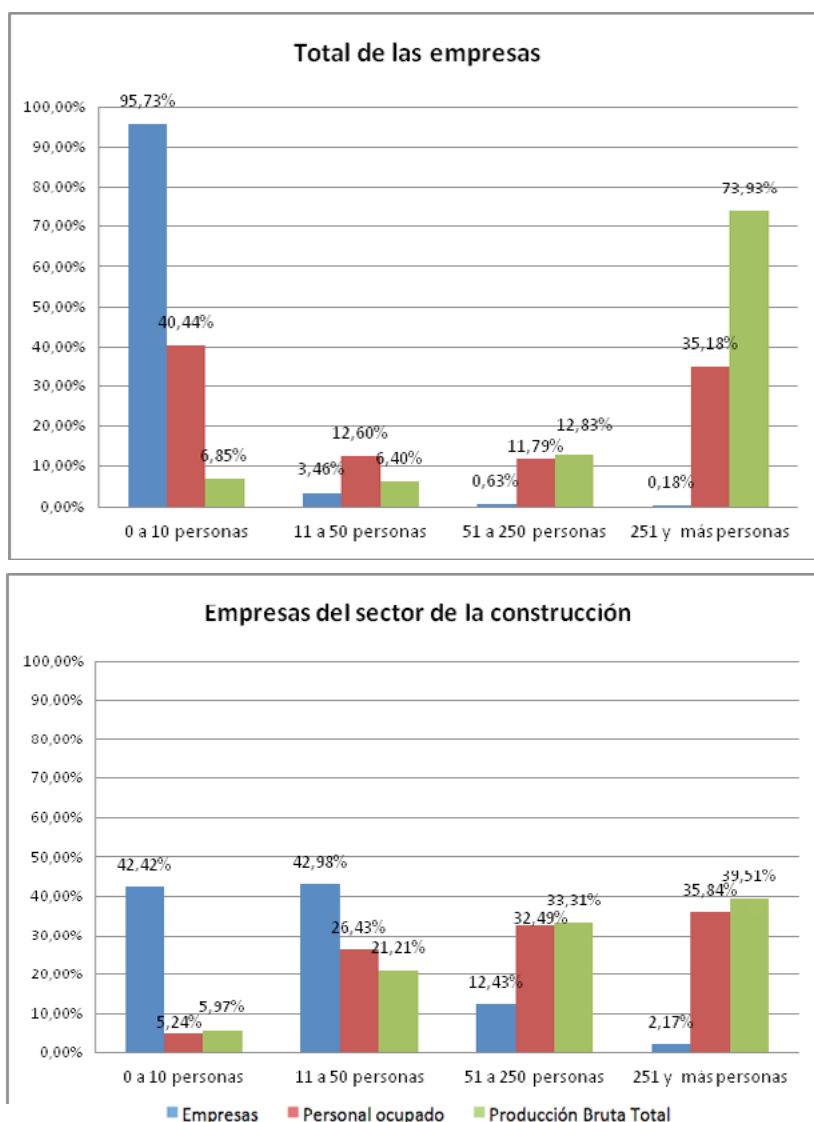


Figura 2-26. Distribución de empresas en México según el número de personas empleadas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censos Económicos 2009 (INEGI 2013).

Siniestralidad laboral

En un año ocurrieron en México mil 412 defunciones por riesgos accidentes laborales, y 411 mil accidentes de trabajo, los cuales son la primera causa de incapacidad temporal en el país y representan el 81% de los riesgos registrados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

En la Figura 2-27 se puede observar como la Tasa de Incidencias de Accidentes y Enfermedades tras un gran aumento en 2008, está disminuyendo pero sin llegar a los valores de 2006. El comportamiento de la Tasa de Mortalidad ha sido diferente (Figura 2-28), mostrando un aumento desde 2007, tras un gran descenso en este mismo año.

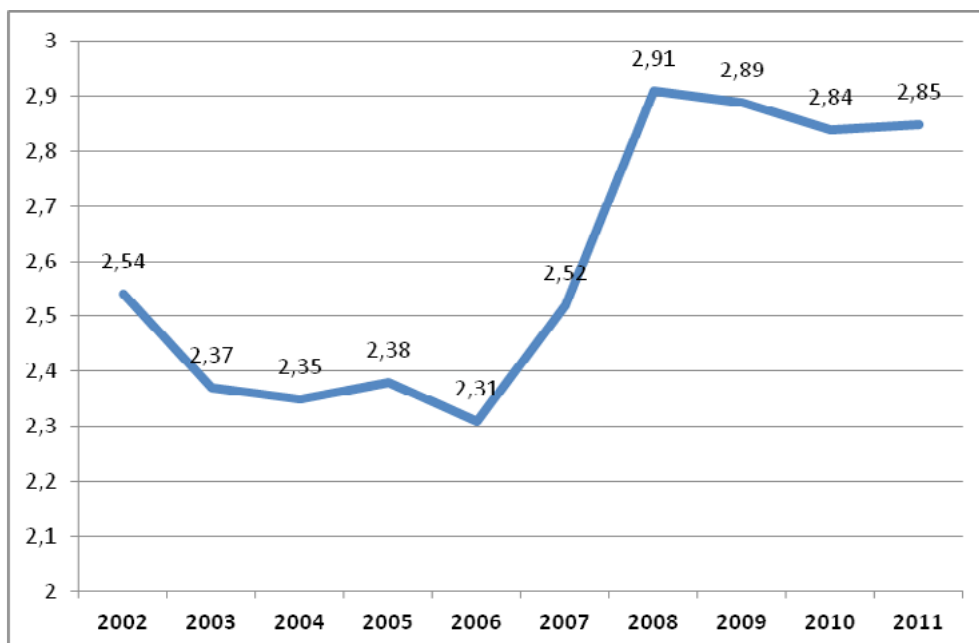


Figura 2-27. Tasa de Incidencia de Accidentes y Enfermedades de Trabajo por cada cien trabajadores en México
Fuente: Memorias estadísticas, 2002-2011 (IMSS 2013).

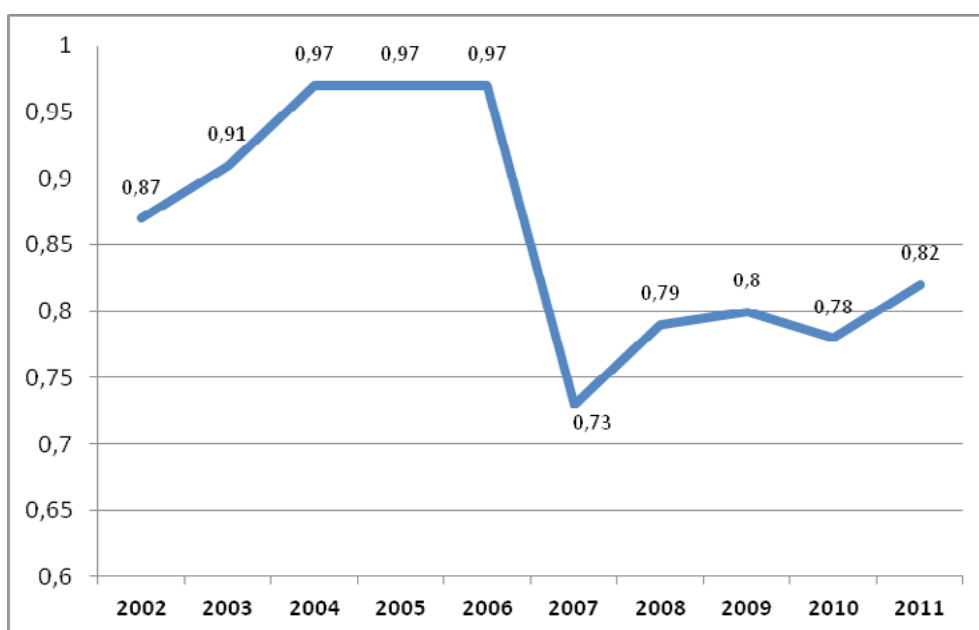


Figura 2-28. Tasa de Mortalidad por Accidentes y Enfermedades de Trabajo por cada diez mil trabajadores en México
Fuente: Memorias estadísticas, 2002-2011 (IMSS 2013).

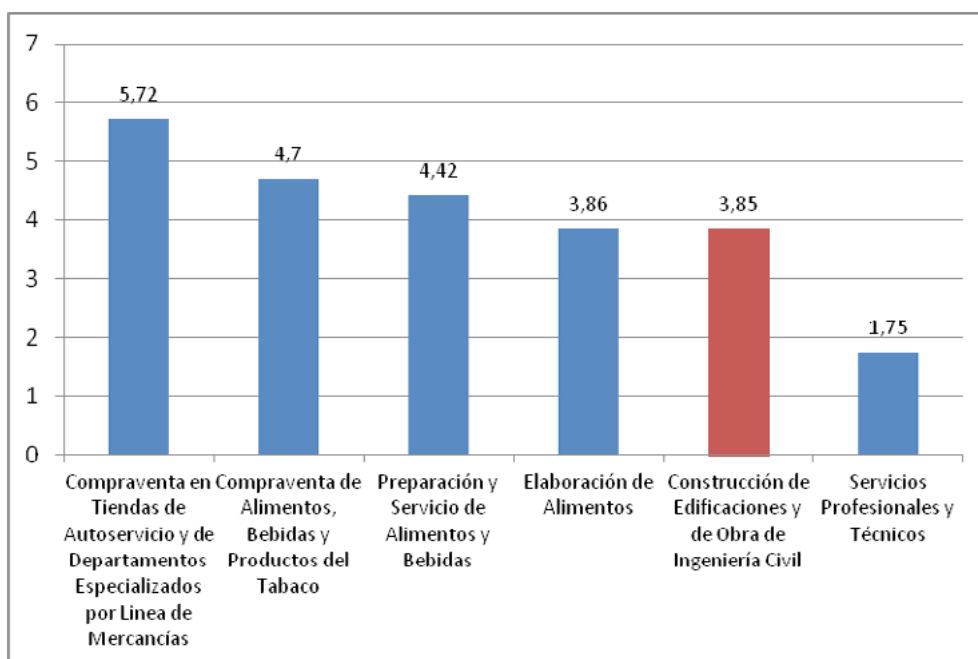


Figura 2-29. Tasa de Incidencia por cada 100 trabajadores en México en el año 2011
Fuente: Memorias estadísticas, 2002-2011 (IMSS 2013).

En la Figura 2-29 se muestra la Tasa de Incidencia por cada 100 trabajadores en México en el año 2011 por cada sector laboral. Se puede observar como el siniestralidad laboral del sector de la construcción sólo está por delante del sector de los Servicios Profesionales y Técnicos.

Marco normativo e institucional

La Seguridad y Salud en el trabajo se encuentra regulada por diversos preceptos contenidos en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como por las normas oficiales mexicanas de la materia, entre otros ordenamientos jurídicos.

La **Ley Federal del Trabajo**, publicada en 1970 (México 1970) y cuya última actualización se hizo en 2012, reafirma la responsabilidad del empleador de proporcionar a los empleados un ambiente de trabajo seguro y saludable. Establece en sus párrafos las condiciones mínimas de trabajo, las relaciones laborales, riesgos de trabajo, las horas de trabajo y días de descanso, los salarios, las obligaciones obrero-patronales y demás disposiciones de carácter general. Su objetivo es establecer un instrumento básico para hacer cumplir los derechos y obligaciones de los trabajadores y servir de apoyo en el diseño de normas para protegerlos.

El Reglamento Federal de Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo establece las normas en esta materia, de acuerdo con el desarrollo y las necesidades del país. También establece medidas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales y para que los trabajadores desarrollen sus actividades en un ambiente seguro y saludable.

Ley General de Salud regula el derecho de proteger la Salud de todas las personas en virtud del artículo 4 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, sentando las bases y los medios de acceso a los servicios de salud y de asistencia de la federación y las federaciones en términos de salud general.

En México el Convenio 167 OIT (OIT 1988) sobre **Seguridad y Salud en la Construcción** fue ratificado en 1990. La legislación pertinente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo aplicable al sector de la Construcción no tiene un carácter específico en este sector, siendo aplicable a cualquier tipo de actividad.

En 2011, se publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo (México 2011), por medio de la cual se establecen disposiciones preventivas en materia de seguridad y salud laborales para la industria de la construcción.

Las siguientes son las entidades y organizaciones mencionadas que ejercen funciones de autoridad y / o de promoción de la SST:

- La Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC). Esta entidad representa a la industria mexicana de la Construcción, en general, y actúa en interés de los empleadores;
- El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Juega el papel de un instrumento básico de la Seguridad Social, establecido como un servicio público de carácter nacional para todos los trabajadores y sus familias;
- El Ministerio de Trabajo y Previsión Social (STPS). Se ocupa de la promoción del empleo y las relaciones laborales, la conciliación de intereses para lograr la paz y la legalidad industrial, especialmente en el caso de la Seguridad Social, la inserción laboral y la igualdad de género;
- El Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC). Tiene como objetivo promover, diseñar y proporcionar herramientas para vincular y desarrollar la competitividad de las organizaciones comprometidas con la satisfacción de las necesidades de sus mercados y las partes interesadas;
- El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). Realiza acciones coordinadas destinadas a la protección contra los riesgos que resultan y la recuperación de la población en caso de un desastre;
- Y la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo (PROFEDET). Actúa en defensa de los trabajadores de forma gratuita.

PORTUGAL

Como se desprende de los últimos análisis elaborados por la Federación Portuguesa de la Industria de la Construcción (FEPICOP 2013), las expectativas de los indicadores cuantitativos sectoriales registran la existencia de importantes pérdidas, muchas de ellas vienen produciéndose desde hace demasiado tiempo, en el empleo y en la concesión de licencias.

Así, mientras que la cartera de pedidos se redujo en un 42,6%, la disminución de la actividad constructora lo hizo en un 32,7%.

La comparación entre el número de metros cuadrados construidos durante el año 2012 con el equivalente en 2011 se han reducido un 90,2%.

En la actualidad, la falta de financiación es el obstáculo principal que padece el sector. En diciembre de 2012 se comprobó que los préstamos a las empresas habían ido reduciéndose a lo largo del año, llegándose a alcanzar una reducción de 3,1 millones de euros al final del mismo; simultáneamente, los préstamos para la adquisición de vivienda registraron un descenso del 27,6%.

Durante el año 2013, las empresas han continuado observando una falta de

demanda de sus productos y activos materiales, cifrando su nivel de actividad en el 87% de su capacidad de producción en la construcción de viviendas, en el 93% en la de edificios no residenciales y en el 81% en el de obra pública.

El año 2013 comenzó también con un nuevo récord en la dirección negativa. En enero, había 110.522 desempleados en la Construcción, lo que representa un aumento de 20.090 personas en comparación con el número registrado en el primer mes de 2012 (81.432).

Los datos proporcionados por la Comisión Europea corroboran la crisis del sector en Portugal. En la Figura 2-30, se observa cómo Portugal fue el país de la UE con mayor descenso previsto para 2012 de la inversión en Construcción (Annual macro-economic 2012).

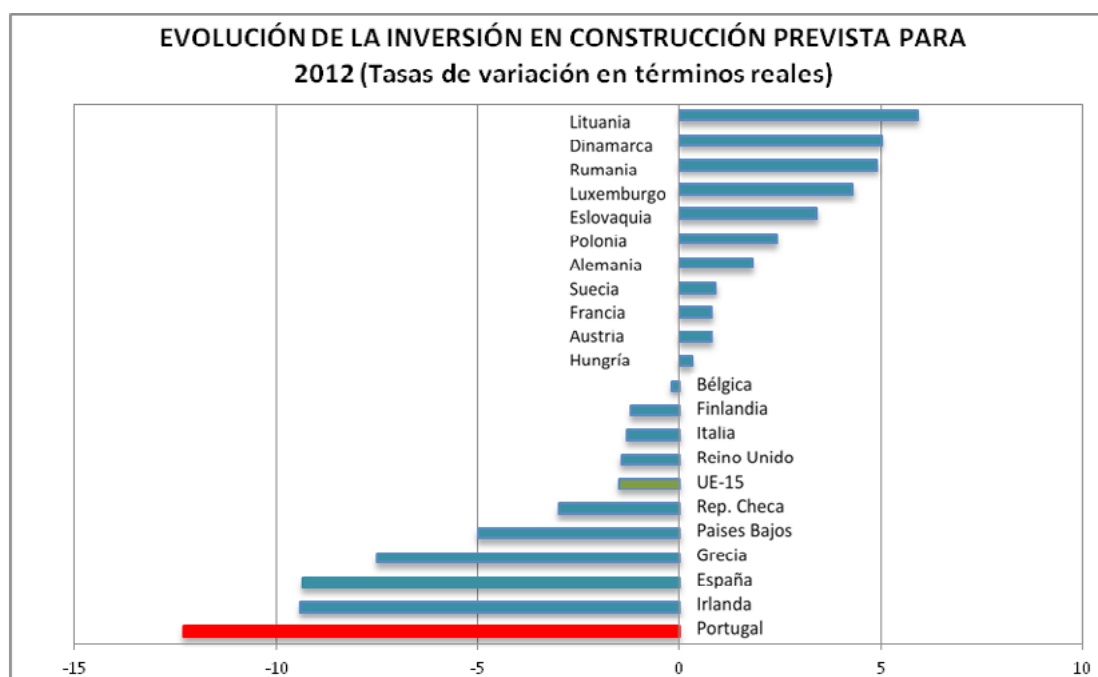


Figura 2-30. Evolución de la inversión en Construcción prevista para 2012 (Tasas de variación en términos reales)

Fuente: Annual macro-economic (2012).

Estructura empresarial

La estructura empresarial en Portugal queda reflejada en la Figura 2-31. En 2011, cerca del 85% de las sociedades eran microempresas (INE-Portugal 2013).

El sector de la Construcción daba empleo al 21,51% del total de la población trabajadora y recoge el 28,50% de las empresas.

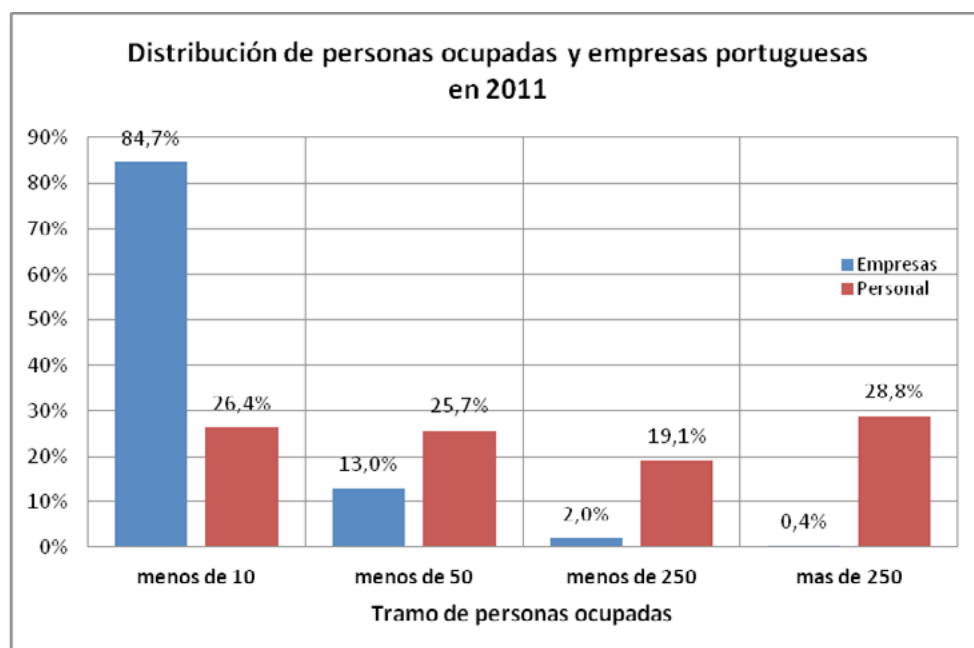


Figura 2-31. Distribución de personas ocupadas y empresas portuguesas en 2011

Fuente: INE-Portugal (2013).

Siniestralidad laboral

Los datos del Gabinete de Estrategia y Planeamiento (Portugal 2013), publicados en 2013, indican:

- El 28,3% de los accidentes ocurrió a trabajadores autónomos o las micro-empresas (1-9 personas);
- El 36,7% de los accidentes se produjo en el lugar de trabajo (fábrica, taller, almacén, etc.);
- En, aproximadamente, la mitad de los accidentes, la víctima estaba trabajando con herramientas de mano (26,4%) y en movimiento (24,2%);
- El 53,9% de los accidentes sólo ocasionaron heridas y lesiones superficiales a las víctimas;
- Las extremidades son las partes del cuerpo más afectadas. El 37,5% y el 25,3% de los accidentes provocaron lesiones en las extremidades superiores e inferiores, respectivamente.

Durante 2010, la mayoría de los accidentes, el 26,6%, tuvieron lugar en las industrias de transformación de materias primas en productos de consumo. El segundo puesto en número de accidentes laborales lo ocupa en el sector de la Construcción con el 20,6 %.

En las Figura 2-32 y 2-33 se muestra la evolución de los Índices de Incidencia de accidentes mortales y no mortales, respectivamente¹⁵. Destaca claramente que el primero está en continuo descenso, mientras que el segundo ha aumentado en el último año del que se disponen datos, aunque está lejos del valor que presentaba en 2002.

¹⁵ No se disponen de los datos específicos de la siniestralidad en el sector de la Construcción.

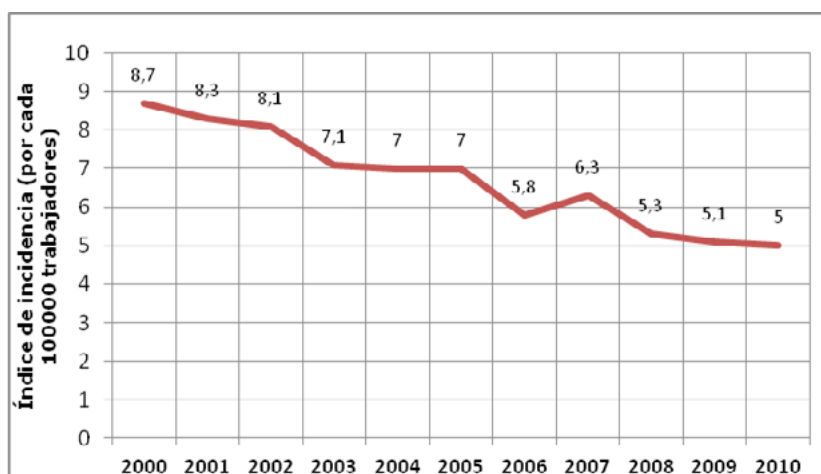


Figura 2-32. Índice de incidencia de accidentes mortales en el lugar de trabajo en Portugal

Fuente: Acidentes de trabalho e taxas de incidência, anos 2000 a 2010 y Gabinete de Estrategia e Planeamiento. Estadísticas em síntese. 2010. (INE-Portugal, 2013).

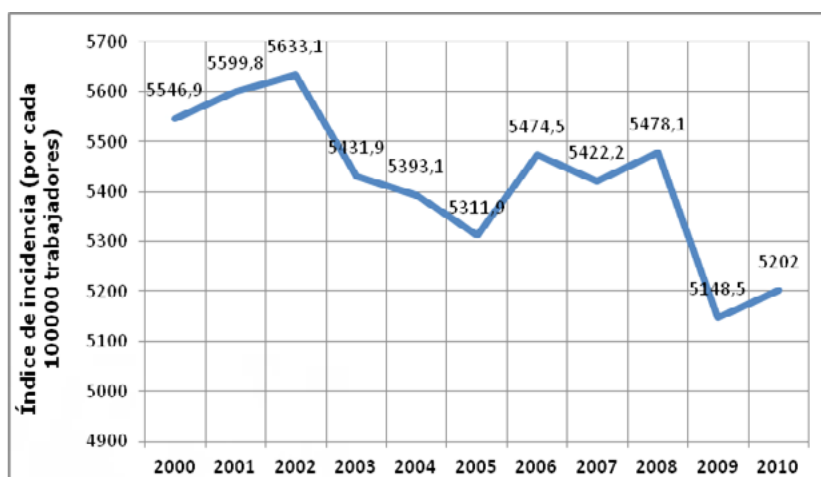


Figura 2-33. Índice de incidencia de accidentes no mortales en el lugar de trabajo en Portugal

Fuente: Acidentes de trabalho e taxas de incidência, anos 2000 a 2010 y Gabinete de Estrategia e Planeamiento. Estadísticas em síntese. 2010. (INE-Portugal, 2013).

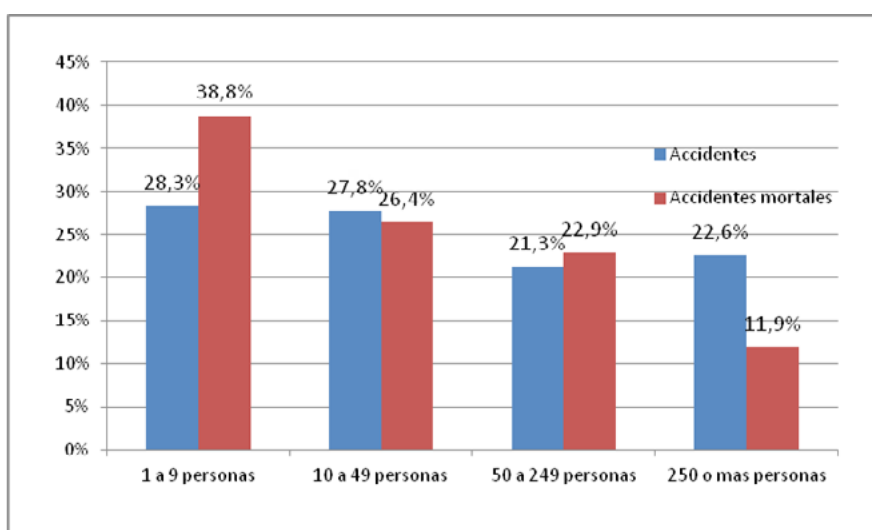


Figura 2-34. Distribución de accidentes laborales según el tamaño de la empresa

Fuente: Acidentes de trabalho e taxas de incidência, anos 2000 a 2010 y Gabinete de Estrategia e Planeamiento. Estadísticas em síntese. 2010. (INE-Portugal, 2013).

En relación a la distribución de los accidentes según el tamaño de la empresa, en 2010 casi el 55% de los accidentes se presentan en empresas de menos de 49 personas. Este porcentaje se eleva al 62% en el caso de accidentes mortales.

Marco normativo e institucional

En Portugal, la legislación sobre Seguridad y Salud en el sector de la Construcción se basa en la Directiva 92/57/CEE (CEE 1992) relativa a las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción, ya sean temporales o móviles. La adaptación a la legislación portuguesa se hizo en 1995 (Decreto Ley 155/95 (Portugal 1995) y se regula posteriormente por el Decreto 101/96, de 3 de abril. A finales de 1995 se revisó la transposición, dando lugar al Decreto Ley 273/2003 (Portugal 2003) actualmente en vigor.

Esta nueva legislación se refiere a la Seguridad y Salud en obras de construcción, temporales o móviles, entendiéndose por tales lugares:

- Aquellos en donde se realizan trabajos para la construcción de edificios y en obras públicas (excavación de tierras, movimiento de tierras, construcción de elementos de obra, montaje y desmontaje de elementos prefabricados, demolición, mantenimiento, mantenimiento, pintura y limpieza, etc.);
- Aquellos otros en donde, durante la ejecución del Proyecto de obra en sus distintas fases, las actividades que se desarrollan son de apoyo directo a la obra.

Uno de los principales cambios introducidos por esta nueva legislación es la introducción de dos nuevos agentes y tres nuevos documentos o instrumentos de Prevención de Riesgos Laborales. Los dos nuevos agentes son el Coordinador del Proyecto de Seguridad y Salud y el Coordinador de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Los tres nuevos documentos o instrumentos de Prevención de Riesgos Laborales son los siguientes: la Notificación Previa (PN), el Plan de Seguridad y Salud (PSS), y la Recopilación de Trabajo Técnico (CTO). Estos aspectos son tratados en Capítulo 4.5. de este libro.

Con respecto a los documentos que exige la Prevención de Riesgos Laborales, es importante destacar que el objetivo principal de la Notificación Previa es informar a las autoridades competentes (Inspección del Trabajo) que comenzará una construcción dada, e incluye un conjunto de informes que la ley especifica. En relación con el PSS y la CTO, ambos son documentos que tienen objetivos idénticos, pero en momentos diferentes. El primero tiene como objetivo evaluar los riesgos y predecir sus medidas preventivas para la fase de ejecución. El segundo para evaluar los riesgos y predecir sus medidas preventivas, como resultado de los servicios prestados después de la finalización de la obra.

Estos dos últimos documentos se deben desarrollar en la fase de diseño del proyecto, de acuerdo con el Decreto Ley 273/2003 (Portugal 2003), se incluirán en la oferta/consulta a los constructores a través de los requisitos para que puedan conocer, de forma inequívoca, cuáles son sus obligaciones en estas áreas durante la ejecución del trabajo y, por tanto, a tener en cuenta los costes de sus propuestas. Deben adaptarse y completarse después de la adjudicación de la obra y durante la ejecución de la misma. Se trata de documentos dinámicos que deben ser objeto de seguimiento durante todo el proceso de realización del Proyecto.

URUGUAY

El sector de la Construcción generó más de 70.000 puestos de trabajo en 2012, siendo el sector que mayor inversión directa recibió (Uruguay XXI 2013). Durante 2013, se espera un descenso en el sector, aunque seguirá en niveles elevados si se adopta un punto de vista histórico. La Construcción ha sido uno de los sectores que mayores inversiones ha recibido, lo que le ha permitido registrar un período de gran dinamismo en los últimos 10 años.

En 2013, el nivel de ocupación caerá entre 5.000 y 6.000 trabajadores respecto al pico de trabajadores alcanzado en noviembre de 2012, cuando se registraron 73.054 obreros ante el Banco de Previsión Social (BPS).

A su vez, desde 2007 el sector de la Construcción es el principal receptor de inversiones extranjeras. En 2011 sumó US\$ 883 millones, lo que representa un 35% de la Inversión Extranjera Directa.

Estructura empresarial

En la Figura 2-35, se observa que el tejido empresarial de Uruguay se configura casi en 96,5% en entidades jurídicas de menos de 19 personas ocupadas.

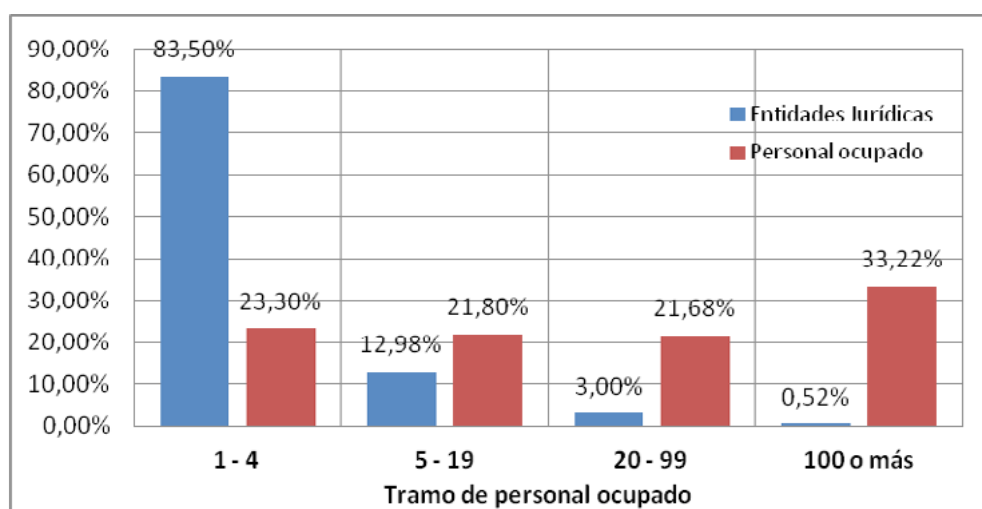


Figura 2-35. Distribución de las Entidades Jurídicas con actividad económica del Sector Privado y personal ocupado en Uruguay - año 2011

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Uruguay). Directorio de Empresas y Establecimientos (INE-Uruguay 2013)

El Instituto Nacional de Estadística de Uruguay no dispone de datos específicos sobre las características de las empresas del sector de la construcción.

Siniestralidad laboral

En Uruguay, según explicó a La República (27/4/2013), D. Walter Migliónico, de Salud Laboral del PIT-CNT (sindicato de los trabajadores), justamente una estadística confiable es lo que está haciendo falta, pero según cifras que se manejan se registran unos 52 mil accidentes de trabajo por año y unos 60 trabajadores fallecen cada 12 meses. Las áreas más afectadas en este sentido son la pesca en primer lugar y le siguen la Construcción y la Industria manufacturera, respectivamente.

No hay cifras oficiales en este sentido, es un misterio nacional, pero las

autoridades se han comprometido a que este año se comenzará a trabajar para elaborar la primera estadística.

Según comprobó un informe de la gerencia de siniestros del Banco de Seguros del Estado (Uruguay 2013), los trabajadores de la Construcción, la Industria manufacturera, así como los que realizan actividades agropecuarias y de pesca, son los más expuestos a accidentes laborales. El trabajo que estudió 38.481 casos de accidentes laborales ocurridos durante 2011, determinó que la mayoría de las lesiones de los empleados son en la región lumbar, básicamente por los esfuerzos excesivos que hacen; los dedos de las manos debido a golpes; en los brazos y piernas, en este último caso mayoritariamente como consecuencia de caídas.

De los casos estudiados, de los 52 que según el informe murieron, 9 se desempeñaban en la Construcción.

Marco normativo e institucional

En 1917 se publica la primera normativa sobre prevención de Accidentes de Trabajo en Uruguay, es la Ley N° 5032 (Uruguay 1917). En 1988 aparece el Reglamento de la Ley N° 5032 Decreto 406 (Uruguay 1988). Con objeto de actualizar las disposiciones reglamentarias sobre Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional de manera de adecuar las mismas a las nuevas condiciones del mundo laboral.

Ley N° 16074 (Uruguay 1990) sobre Accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, establece la obligatoriedad del **Seguro sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales**. Dicho seguro regula todo lo referente a siniestros inactividad, indemnizaciones y rentas permanentes. El Banco de Seguros del Estado (BSE) es el responsable de administrar y hacer cumplir dicha ley.

La última normativa publicada, es el Decreto 291 (Uruguay 2007) de Seguridad y Salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, que establece las disposiciones mínimas obligatorias para la gestión de la prevención y protección contra los riesgos derivado que puedan derivarse de cualquiera actividad, independiente de la naturaleza comercial, industrial, rural o de servicio.

En 1996 se crea el **Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo**, de carácter tripartito e interinstitucional (Decreto 83/1996 (Uruguay 1996a)). Entre sus funciones y cometidos está estimular y coordinar las iniciativas y actuaciones de los organismos, empresas y personas que desarrollan actividades relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Decreto 680/1977 (Uruguay 1977), el cual establece las competencias de la **Inspección General del Trabajo y de la Seguridad Social** (IGTSS) para la protección de la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Existe también normativa específica para distintos sectores laborales, entre ellos el de la Construcción, entre ellas destacar:

- Decreto 89/1995 (Uruguay 1995a), relativo a la seguridad e higiene en la industria de la Construcción, creando en su Capítulo VIII, el Servicio de Seguridad en el Trabajo (S.S.T.), obligatorio para toda obra que ocupe 5 o más operarios o ejecute trabajos a más de 8 metros de altura y/o excavaciones con profundidad mayor a 1,50 m;
- Decreto 82/1996 (Uruguay 1996b), relativo al Libro de Obra, donde se registran los datos documentales de la empresa y se acredita el S.S.T.;

- Decreto 283/1996 (Uruguay 1996c) y su complementario de 12/8/96, relativos a la obligación de presentar ante la IGTSS el Estudio de Seguridad e Higiene firmado por arquitecto o ingeniero y el Plan de Seguridad e Higiene firmado por Técnico Prevencionista donde consten las medidas de prevención de los riesgos detallados en el estudio.

Por último, destacar que la Resolución de 23/6/95 (Uruguay 1995b) crea el **Registro Nacional de Asesores en Seguridad e Higiene en el Trabajo para la industria de la Construcción**, y determina las funciones del asesor en seguridad, así como los requisitos del mismo (ser ciudadano, residente en el país, ser Técnico Prevencionista o Ingeniero o Arquitecto con experiencia en materia de seguridad e higiene en el trabajo).

COMPARATIVA DE LA ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

A continuación, se recogen los datos que son clave en la organización de la Prevención de cada país.

En la Cuadro 2-2 se muestra la existencia, o no, de distintas herramientas para la Prevención de Riesgos Laborales en todos los sectores empresariales.

Se observa que, de forma general, las empresas deben tener un documento relacionado con la Prevención de Riesgos Laborales. Igualmente pasa con la evolución de riesgos y la formación del trabajador. Uruguay es el único país en el cual el empresario no tiene obligación de formar a los trabajadores. Esta mayoría desaparece en lo relativo a la obligación empresarial de disponer de una organización preventiva.

	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ESPAÑA	MÉXICO	PORTUGAL	URUGUAY
La empresa está obligada a redactar algún documento relacionado con la Prevención de Riesgos Laborales	■	■	■	■	■	■	■
La empresa está obligada de realizar una Evaluación de Riesgos en los centros de trabajo	■	■	■	■	■	■	■
Existe la obligación de proporcionar formación a los trabajadores sobre los Riesgos Laborales	■	■	■	■	■	■	■
Existe la obligación empresarial de disponer de una organización preventiva	■	■	■	■	■	■	■
Existe alguna modalidad/es de organización empresarial	■	■	■	■	■	■	■

■ Sí ■ No

Cuadro. 2-2. Herramientas para la Prevención de Riesgos Laborales

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2-15 se resume la normativa existente en cada país de la Red. La denominación de la normativa general de Prevención de Riesgo Laborales, su última fecha de actualización. De igual forma, en caso de existir, se identifica la normativa específica de Prevención de Riesgo Laborales en construcción.

	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ESPAÑA	MÉXICO	PORTUGAL	URUGUAY
Normativa general de Prevención de Riesgo Laborales	Ley del Trabajo, Capítulo V (Brasil 1977)	Ley n° 16.744 sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (Chile 1968)	Ley n° 320 de Prevención en accidentes de las industrias mayores (Colombia 1996)	Ley 31/95 de Prevención de riesgo laborales (España 1995)	Ley Federal del trabajo (México 1970)	Ley n° 102 Régimen jurídico de promoción de Seguridad y Salud en el trabajo (Portugal 2009)	Ley n° 5032 sobre prevención de Accidentes de Trabajo (Uruguay 1914)
Fecha	1977	1968	1996	1995	1970	1991	1914
Última actualización	2012	2011		2003	2012	2009	Decreto n° 291 de 2007
Normativa específica de Prevención de Riesgo Laborales en construcción	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT – NR-18 (Brasil 2008)		Ley n° 52 Seguridad y Salud en la Construcción (Colombia 1993)	Real Decreto 1627/1997, disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (España 1997)	NOM-031-STPS-2011, Construcción- Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo (México 2011)	Decreto-Lei n.º 155/95, prescrições mínimas de segurança e de saúde a aplicar aos estaleiros temporários ou móveis (Portugal 1995)	Decreto 89/1995 relativo a la seguridad e higiene en la industria de la Construcción (Uruguay 1995)
Fecha	1978		1993	1997		1995	
Última actualización	2013		1995			Decreto-Ley n° 273/2003 (Portugal 2003)	

Tabla 2-15. Normativa general de Prevención de Riesgos Laborales y específica para el sector de la Construcción en los países de la Red. Fuente: Elaboración propia.

En la Cuadro 2-3, se recoge existencia u obligatoriedad de distintas herramientas específicas en el sector de la Construcción.

Todos los países, a excepción de Chile, disponer de una normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales específica para el sector de la Construcción. Brasil, Chile, España y México disponen además de una regulación de la subcontratación de dicho sector.

En todos los países de la Red la obligación de redactar un documento que recoja las medidas de prevención y protección en la fase de ejecución de la obra, también de la existencia de técnico responsable de la Seguridad y Salud.

Dicho documento contiene una memoria descriptiva, planos, pliego de condiciones y mediciones. En Brasil y España además se añade presupuesto. En Colombia no se exige la constancia de planos descriptivos.

Sólo Colombia y Uruguay carecen de un documento de seguimiento de la planificación preventiva o de las medidas adoptadas durante la ejecución de la obra.

	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ESPAÑA	MÉXICO	PORTUGAL	URUGUAY
Existe normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales específica para el sector de la Construcción	■	■	■	■	■	■	■
Existe normativa que regule la subcontratación en el sector de la Construcción	■	■	■	■	■	■	■
Existe algún documento que recoja las medidas de prevención y protección en la fase de ejecución de la obra	■	■	■	■	■	■	■
Existe algún documento de seguimiento de la planificación preventiva o de las medidas adoptadas durante la ejecución de la obra	■	■	■	■	■	■	■
¿Existe algún técnico responsable de la Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra?	■	■	■	■	■	■	■

■ Sí ■ No

Cuadro 2-3. Herramientas específicas para la Prevención de Riesgos Laborales en el sector de la Construcción en los países de la Red

Fuente: Elaboración propia.

De forma general, el documento que recoge las medidas de prevención y protección en la fase de ejecución de la obra contiene en una memoria descriptiva, los planos, el pliego de condiciones y las mediciones. En Brasil y España, además, se añade el presupuesto. En Colombia no se exige que se incluyan los planos descriptivos.

En la Cuadro 2-4 se recogen dos herramientas existentes en la mayoría de los países en caso de accidente laboral.

	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ESPAÑA	MÉXICO	PORTUGAL	URUGUAY
En caso de accidente, ¿existe un protocolo de actuación obligatorio?	■	■	■	■	■	■	■
En caso de accidentes, ¿existe un protocolo de investigación de los accidentes laborales?	■	■	■	■	■	■	■

■ Sí ■ No

Cuadro 2-4. Herramientas en caso de accidentes en los países de la Red.

Fuente: Elaboración propia

La investigación de accidentes se realiza, en general, con carácter preventivo. Únicamente es en Colombia en donde se realiza con carácter sancionador.

Otra diferencia destacable es el plazo de comunicación de los accidentes a la autoridad laboral, o al responsable de los servicios preventivos (Tabla 2-16).

Plazo de comunicación	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ESPAÑA	MÉXICO	PORTUGAL	URUGUAY
Accidentes sin baja	24 h.	Mensual	2 días	Mensual	72 h.		72 h. en Montevideo o 5 días
Accidentes con baja	24 h.	< 24 h.	2 días	5 primeros días hábiles después de la fecha de baja	72 h	< 24 h.	72 h. en Montevideo o 5 días
Accidentes mortales	0 h.	< 24 h.	2 días	< 24 h.	0 h.	< 24 h.	72 h. en Montevideo o 5 días

Tabla 2-16. Plazos de comunicación de los accidentes

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el primer epígrafe de este capítulo, se ha planteado el problema que supone en algunos países la falta de criterios objetivos para la estandarización de equipos de protección colectiva e, incluso, de los individuales. En la Cuadro 2-5 se observa la situación de cada país de la Red.

	BRASIL	CHILE	COLOMBIA	ESPAÑA	MÉXICO	PORTUGAL	URUGUAY
¿Existe algún organismo de Normalización?	■	■	■	■	■	■	■
¿Existe la certificación de equipos de protección individual?	■	■	■	■	■	■	■
¿Existe la certificación de equipos de protección colectiva?	■	■	■	■	■	■	■

■ Sí ■ No

Cuadro 2-5. Existencia, o no, de organismos de normalización y certificación en los países de la Red

Fuente: Elaboración propia.

Los países miembros de la UE, España y Portugal, tienen definida una red para certificación tanto de equipos de protección colectiva como individuales. Existe una normativa común en Europa que define los procedimientos de certificación de los equipos de protección individual (marcación CE) (Directiva 89/686/CE (CEE 1989)) y certificación de los equipos de protección colectiva mediante normas diversas.

En Chile existe el Instituto Nacional de Normalización (INN), institución sin fines de lucro creada por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). El INN ha trabajado en torno a la elaboración y difusión de las normas chilenas (NCh), la evaluación de la conformidad, la coordinación de la Red Nacional de Metrología, y la capacitación en materias de sistemas de gestión de la calidad y normas específica, con el fin de fortalecer los componentes de la calidad nacional, favoreciendo su competitividad en el mercado interno e internacional.

Los Elementos de Protección Personal (EPP) pueden ser controlados y certificados por empresas laboratorios o instituciones debidamente autorizados por el Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), según Decreto Supremo N° 173 de 1982 del Ministerio de Salud (MINSAL) y que, además, deben hacerlo bajo los requisitos establecidos en la Norma Chilena Oficial respectiva. Del mismo modo, los Equipo de Protección Colectiva pueden ser certificados por empresas, laboratorios o instituciones

debidamente certificadas.

En Brasil, existe un Certificado de Aprobación (CA) para el equipo de protección personal, así como el desarrollo de normas técnicas específicas para el mismo (Comité Brasileño de Equipos de Protección Personal (ABNT/CB-32)). Sin embargo, en Brasil (ver apartado 3.1.1) la falta de certificación de equipos de protección colectiva supone una barrera para la implantación de nuevos sistemas de protección.

En Colombia, hasta 2012 no se definió el concepto de **Certificación de equipos** (Resolución 1409 (Colombia 2012b)) por la cual se estableció el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en altura. El documento que certifica que un determinado elemento cumple, o no, con las exigencias de calidad de un estándar nacional que lo regula o, en su ausencia, de un estándar avalado internacionalmente y que es emitido generalmente por el fabricante del equipo en cuestión.

En México, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización de 1999 (México 1999), así como su reglamento reformado en 2012, incluyen dentro de los instrumentos que debe ser medidos y regulados previamente a su comercialización aquellos que puedan afectar la vida, la salud o la integridad corporal.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011 (México 2011), construcción- condiciones de seguridad y salud en el trabajo, se indica que el equipo de protección personal que usen los trabajadores y visitantes deberá contar con la certificación emitida por un organismo de certificación acreditado.

El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) se funda en 1939. En 1984 UNIT inició en Uruguay la Certificación de Productos, de acuerdo con el Sistema N°5 de la ISO, siendo hoy más de 200 las empresas que cuentan con productos certificados. Actualmente emite la Certificación de Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional UNIT 18000

Dentro del catálogo productos y servicios con Certificación Permanente-Marca UNIT de Conformidad, no se incluyen ningún tipo de equipo de protección, ni individual ni colectivo.

CONCLUSIONES

A pesar de las grandes diferencias estructurales de los países que forman la Red, en este capítulo queda patente que también existen características comunes.

Una de estas características es la estructura del tejido empresarial relacionado con la Construcción. En todos los países analizados, se aglutinan un elevado número de empresas pequeñas que emplean a un elevado número de trabajadores.

También queda patente la preocupación de todos los países por la siniestralidad laboral. Esto se refleja en el desarrollo de legislación y la creación de organismos encargados de la Prevención de Riesgos Laborales. Si es cierto, que hay países que van a la cabeza en este tema, como son los países de Europa (España y Portugal) empujados por las normativas europeas. También en este grupo podemos englobar a Brasil y Chile que en los últimos años han disminuido los datos de siniestralidad. México, desde 2007 presentan datos alentadores, aunque fluctuantes; a pesar de ello lejos de las elevadas tasas previas a este año. Colombia está realizando un gran esfuerzo para disminuir los datos aún crecientes de accidentes laborales. Por último, la falta de datos oficiales de Uruguay impide realizar un diagnóstico de la siniestralidad

laboral en el sector de la Construcción en Uruguay.

REFERENCIAS

ABNT. (2011). "NBR 18001: sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho: requisitos." Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ.

AENOR (1996). "UNE 81900:1996 EX. Prevención de riesgos laborales. Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (S.G.P.R.L.)." COMITÉ AEN/CTN 81 - PREVENCIÓN Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA EN EL TRABAJO.

Annual macro-economic. (2012). "Statistical Annex of European Economy." European Commission: Directorate General for Economic and Financial Affairs.

ARL SURA. (2012). "Estadísticas de accidentalidad en Colombia." Administradora de Riesgos Laborales SURA, Venezuela.

Banco Mundial. (2012). "Base de datos del Banco Mundial." Banco Mundial, <<http://datos.bancomundial.org/indicador>> (May. 5, 2013).

Barro, R. J., y Lee, J. (2010). "A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010." National Bureau of Economic Research, Cambridge.

Bon, R., y Crosthwaite, D. (2000). "The future of international construction." Thomas Telford, London.

Brasil. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. (1977). "Lei nº 6514, de 22 de Dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências." < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm> (May, 30, 2013).

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (2008). "NR 18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção." Ministério do Trabalho e Empresa, <http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-18-1.htm/> (May, 30, 2013).

Brasil. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. (2012). "Lei Nº 12619, de 30 de Abril de 2012. Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho."

Brasil. (2013a). "[Página web del Gobierno Federal de Brasil]." Gobierno Federal, <<http://www.brasil.gov.br/>> (Ene. 15, 2013).

Brasil. (2013b). "[Página web del Ministerio de Trabajo y Empleo de Brasil]." Gobierno Federal, <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>> (Ene. 15, 2014).

Brasil. Ministério da Previdência Social. (2013c). "Anuario Estadístico de Accidentes de Trabajo de 2011." Ministério da Previdência Social, <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/>> (May, 15, 2013).

Carlos, S. (2009). "Análisis del Sistema de Recopilación y Reporte de Lesiones Profesionales Mortales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)." *Ciencia & Trabajo*, 11(31), 32-36.

CChC. (2013). "[Página web de la Cámara Chilena de la Construcción]." Cámara Chilena de la Construcción, <<http://www.cchc.cl/>> (Jun. 12, 2013).

CEE. Consejo de Europa. (1989). "Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva Marco)." *Diario Oficial* n° L 183 de 29/06/1989 p. 0001 - 0008.

CEE. Consejo de Europa. (1992). "Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)." *Doce* N°0/1992.

Celeste, J., y Elaine, A. (2004). "A survey on occupational accidents' reporting and registration systems in the European Union." *Safety Science*, 42(10), 933-960.

Colombia. Congreso de la Republica de Colombia. (1993). "Ley 52, de 8 de junio de 1993 por medio de la cual se aprueban el Convenio No. 167 y la Recomendación No. 175 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptados por la 75a. Reunión de la Conferencia General de la OIT." Ginebra 1988.

Colombia. Ministerio de Relaciones Exteriores. (1995). "Decreto 1972 de 8 de noviembre de 1995 por el cual se promulga el Convenio 167 sobre Seguridad y Salud en la Construcción, adoptado por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 20 de junio de 1988." *Diario Oficial* No 42.080, de 8 de noviembre de 1995.

Colombia. Congreso de Colombia. (1996). "Ley n° 320 de Prevención en accidentes de las industrias mayores." *Diario Oficial* No. 42.885, de 25 de septiembre de 1996.

Colombia. Ministerio de la Protección Social. Dirección General de Riesgos Profesionales. (2010). "Estadísticas Riesgos Profesionales por Departamentos." Dirección General de Riesgos Profesionales, Colombia.

Colombia. Congreso de la Republica de Colombia. (2012a). "Ley 1562, de 11 de julio de 2012, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional." *Diario Oficial* (Separata), 2012-07-11, núm. 48488, págs. 6-13.

Colombia. Ministerio de Trabajo. (2012b). "Resolución 1409 de 2012 por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas." *Diario Oficial* No. 48.517 de 9 de agosto de 2012. Colombia. (2013). "[Página web del Ministerio de Trabajo de la Republica de Colombia]." Ministerio Trabajo Colombiano, <www.mintrabajo.gov.co/> (Jun. 12, 2013).

Chile. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (1968). "Ley núm. 16744, de 1 de febrero de 1968, que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Modificada el 17 de septiembre de 2014." *Diario Oficial*, 1968-02-01.

Chile . Ministerio del Trabajo y Previsión Social . (2006). "Ley núm. 20123 por el que se regula el trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios." Diario Oficial, 2006-10-16, núm. 38589, págs. 7-9.

Chile. (2013). "Estadísticas de Accidentabilidad 2012." Gobierno de Chile, <<http://www.suseso.cl/FOpenDocs/Fasp/FpagVerRegistroInstanciaId%3D205&ei=VBBHUoCgBo3o7AbzyoHwBg&usg=AFQjCNEkjKEUpEjWn30dpcYsy9iYecYiMA&sig2=FreV4oqDvxAHE4rAZUSn0A>> (May. 12, 2013).

DANE. (2008). "Informe de resultados 2008: encuesta de calidad de la gestión estatal para el desarrollo empresarial - ECDE-DANE." Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.

DANE. (2013). "[Página web del Departamento Administrativo Nacional de Estadística]." Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), <<http://www.dane.gov.co/>> (Mayo 12, 2013).

European Commission. (2001). "Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee OF THE Regions. Employment and social policies: a framework for investing in quality. Brussels, 20.6.2001." <http://europa.eu.int/comm/employment_social> (Mayo 15, 2013).

EUROSTAT. (2001). "Estadísticas europeas de accidentes de trabajo." *Metodología. DG Empleo y Asuntos Sociales.*

EUROSTAT. (2013). "European Statistics." European Comisión. Disponible en <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>> (May. 10, 2013).

España. Jefatura del Estado. (1995). "Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales." Publicado en BOE de 10 de Noviembre de 1995.

España. Ministerio de la Presidencia. (1997). "Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992." Publicado en BOE de 25 de Octubre de 1997.

España. Jefatura del Estado. (1999). "Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación." Publicado en BOE núm. 266 Noviembre de 1999.

España. Jefatura del Estado. (2003). "Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales." Publicado en BOE núm. 298 de 13 de Diciembre de 2003.

España. Ministerio de Vivienda. (2006a). "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación." Publicado en BOE núm. 74 de 28 de Marzo de 2006.

España. Jefatura del Estado. (2006b). "Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción." Publicado en BOE núm. 250 de 19 de Octubre de 2006.

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2007). "Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora

de la subcontratación en el Sector de la Construcción." Publicado en BOE núm. 204 de 25 de Agosto de 2007.

FEPICOP. (2013). "[Página web de FEPICOP]." Federação Portuguesa da Indústria da Construção e Obras Públicas, <<http://www.fepicop.pt/>> (Jun. 12, 2013).

FMI. (2013). "Perspectivas de la Economía Mundial abril de 2013." Fondo Monetario Internacional, <<http://www.imf.org/external/spanish/#>> (Abr. 12, 2013).

IBGE. (2010). "Demografia das Empresas 2010 (DEMOEMP10)." Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=9> (Jun. 12, 2013).

IBGE. (2012). "Estatísticas do Cadastro Central de Empresas 2010." Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv58797.pdf>> (Ene. 12, 2014).

IBGE. (2013). "Pesquisa Mensal de Emprego." Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pme/default.asp?o=20&i=P#deac>> (Mar. 12, 2013).

ILO. (2012). "World of Work Report 2012 'Better Jobs for a Better Economy.'" International Labour Organization, <http://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_179453/lang--en/index.htm> (May, 13, 2013).

ILO. (2013). "ILO database of labour statistics." International Labour Organization, <<http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang--en/index.htm>> (May, 23, 2013).

ILOSTAT. (2013). "Database of labour statistics." ILOSTAT, <<http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang--en/index.htm>> (May. 3, 2013).

IMSS. (2013). "Memorias estadísticas IMSS: 2002-2011." Instituto Mexicano del Seguro Social, México.

INE-España. (2013). "[Página web del INE-España]." Instituto Nacional de Estadísticas de España, <<http://www.ine.es/>> (Feb. 17, 2013).

INEGI. (2013). "[Página web del INEGI]." Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <www.inegi.org.mx> (Jul. 15, 2013).

INE-Portugal. (2013). "[Página web del INE-Portugal]." Portal do Instituto Nacional de Estadística Empresas en Portugal – Perfil das Sociedades 2011, <<https://www.ine.pt/>> (May, 2013).

INE-Uruguay. (2013). "[Página web del INE-Uruguay]." Instituto Nacional de Estadísticas de Uruguay, <www.ine.gub.uy/> (Jun. 25, 2013).

Landeweerd, J. A., Urlings, I. J. M., De Jong, A. H. J., Nijhuis, F. J. N., y Bouter, L. M. (1990). "Risk taking tendency among construction workers." *Journal of Occupational Accidents*, 11(3), 183-196.

La República 2013. "Diario La República." <<http://www.republica.com.uy/accidentes-laborales/8552/>> (Abr. 27, 2013).

Martinez-Aires, M.D., Rubio Gámez, M. C., y Gibb, A. (2010). "Prevention through design: the effect of European Directives on construction workplace accidents." *Safety Science*, 48(2), 248-258.

MESS. (2012). "Retrato de las PYME 2012." Ministerio de Empleo y Seguridad Social.

MESS. (2013). "Anuario de Estadísticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social 2012 España." Ministerio de Empleo y Seguridad Social, <<http://www.empleo.gob.es/es/estadisticas/contenidos/anuario.htm>> (May. 15, 2013).

México. Secretaría del trabajo y previsión social. (1970). "Ley Federal del Trabajo." DO 1º de abril de 1970.

México. Secretaria General. (1999). "Reglamento de la Ley Federal sobre metrología y normalización." Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1999. Última reforma publicada DOF 28-11-2012.

México. Secretaría del trabajo y previsión social. (2011). "Norma Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sector de la Construcción." Diario Oficial (Separata), 2011-05-06, 61 págs. OIT. (1988). "C167 - Convenio sobre seguridad y salud en la construcción (núm. 167)." Adopción: Ginebra, 75ª reunión CIT (20 junio 1988) - Estatus: Instrumento actualizado (Convenios Técnicos).

OIT. (1999). "Fuentes y métodos: estadísticas del trabajo." Organización Internacional de Trabajo, Ginebra, vol. 8.

OIT. (2001). "Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (ILO-OSH 2001)." Organización Internacional de Trabajo, Ginebra.

ONU. (2013). "Informe sobre Desarrollo Humano." Organização das Nações Unidas, <<http://hdr.undp.org/es/desarrollohumano/>> (May. 30, 2013).

Portugal. (1995). "Decreto-Lei nº 155/95: Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 92/57/CEE, do Conselho, de 24 Junho, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar nos estaleiros temporários ou móveis." Diário da República, 1995-07-01, núm. 150, págs. 4222-4227.

Portugal. (2003). "Decreto-Lei nº 273/ 2003, de 29 de Outubro, transpôs, para o ordenamento jurídico português, a Directiva 92/57/CEE do Conselho, de 24 de Junho, que contém as prescrições mínimas de segurança e de saúde a aplicar aos estaleiros temporários ou móveis - Directiva Estaleiros Temporários ou Móveis." Diário da República, 2003-10-29, núm. 251, págs. 7199-7211.

Portugal. (2009). "Lei nº 102/2009, de Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho - (Regulamenta o Regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e saúde no trabalho, de acordo com o previsto no art.º 284º da Lei n.º 7/2009, de 12 de fevereiro)." Diário da República (Separata), 2009-09-10, núm. 176, págs. 6167-6192.

Portugal. (2013). [Página web del GEP]." Gabinete de Estrategia e Planeamento, <<http://www.gep.msess.gov.pt/>> (Jun. 12, 2013).

Saurin, T. A., Lantelme, E., y Formoso, C. T. (2000). "Contribuições para a revisão da NR-18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção." Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Schindler, S., Weiss, F., y Hubert, T. (2011). „Explaining the class gap in training: the role of employment relations and job characteristics.” *International Journal of Lifelong Education*, 30(2), 213-232.

SEREMI, (2013). “[Página web del Ministerio de Salud].” Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana, <<http://www.asrm.cl>> (Jun. 15, 2013).

SII. (2013). “Estadísticas de Empresas por Tramo de Ventas y Actividad Económica en el sector de la Construcción.” Servicio de Impuestos Internos, <<http://www.sii.cl/estadisticas/empresas.htm>> (Jun. 29, 2013).

Spangenberg, S., Baarts, C., Dyreborg, J., Jensen, L., Kines, P., y Mikkelsen, K. L. (2003). “Factors contributing to the differences in work related injury rates between Danish and Swedish construction workers.” *Safety Science*, 41(6), 517-530.

SUCESO. (2013). “[Página web de Boletines estadísticos].” Superintendencia de Seguridad Social, <<http://www.suseso.gob.cl/>> (Jun. 15, 2013).

UNESCO. (2012). “Institute for Statistics.” <http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/document.aspx?ReportId=143&IF_Language=en> (May. 15, 2013).

Uruguay. (1917). “Ley núm. 5032, medidas de prevención para evitar los accidentes de trabajo [en su tenor modificado].”

Uruguay. (1977). “Decreto núm. 680/1977 del 6 de diciembre de 1977 por el cual se reglamentan los Convenios Internacionales núms. 81 sobre la inspección del trabajo, 1947 y 129 sobre la inspección del trabajo (agricultura), 1969 de la Organización Internacional del Trabajo.”

Uruguay. (1988). “Decreto 406/988 - Se actualizan las disposiciones reglamentarias sobre Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional a efectos de adecuar las mismas a las nuevas condiciones del mundo laboral.” Diario Oficial de la República Oriental del Uruguay. Año 1988, No.22644, p.547-589.

Uruguay. (1990). “Ley núm. 16074 por la que se declara la obligatoriedad del seguro sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que regula todo lo referente a siniestros en actividad, indemnizaciones y rentas permanentes.” Diario Oficial, 1990-01-17, núm. 23029, págs. 50-54.

Uruguay. (1995a). “Decreto núm. 89/1995 por el que se adecúa la normativa en materia de seguridad e higiene para la industria de la construcción.” Diario Oficial, 1995-03-14, núm. 24254 Indilex, núm. 1/95, págs. 231-261.

Uruguay. (1995b). “Resolución de 23/6/95. Creación del reg. Nacional de asesores en seguridad e higiene.” Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Uruguay. (1996a). “Decreto núm. 83/1996 por el cual se crea el Consejo Nacional de Seguridad y salud en el trabajo y se fijan sus cometidos.” Diario Oficial, 1996-03-20, núm. 24503, págs. 1376-A - 1377-A.

Uruguay. (1996b). “Decreto núm. 82/1996 por el cual se dispone que toda obra de construcción que debe contar con Servicios de seguridad en el trabajo (decreto núm. 89/995) deberá llevar y tener un Libro de Obra para anotaciones previstas en el decreto núm. 53/996.” Diario Oficial, 1996-03-19, núm. 24502, págs.1363-A-1364-A.

Uruguay. (1996c). "Decreto núm. 283/1990, por el que se declara que el decreto núm. 169/90 no lesiona los derechos adquiridos de quienes se hayan acogido al subsidio creado por el artículo 5º de la ley núm. 15900." Diario Oficial, 1990-07-09, núm. 23139, pág. 54ª.

Uruguay. (2007). "Decreto N° 291/007 - Seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Se reglamenta Convenio Internacional del Trabajo N° 155."

Uruguay. (2013). "[Página web del BSE]." Banco de Seguros del Estado, <<http://www.bse.com.uy/bse/>> (Sep. 7, 2014).

Uruguay XXI. (2013). "Instituto de Promoción de Inversiones y Exportaciones de Bienes y Servicios." *Informe del Instituto Uruguay XXI*, <<http://www.uruguayxxi.gub.uy/>> (May. 15, 2013).



Capítulo 3

3.1. PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO
Marcelle Engler Bridi et al.

3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS
Luis Fernando Alarcón

3.3. EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: CONTRIBUCIONES DEL ÁREA DE GESTIÓN DE REQUISITOS
Guillermina Andrea Peñaloza et al.

3.1. PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Marcelle Engler Bridi¹; Carlos Torres Formoso²; Tarcísio Abreu Saurin³; David Serra⁴; M. Encarna Viguer⁵; Eugenio Pellicer⁶
Universidade Federal do Rio Grande do Sul^{1,2,3}; Universidad Politécnica de Valencia^{4,5,6}

RESUMO

Nas últimas décadas, diversos estudos acadêmicos investigaram práticas de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) de forma a identificar fatores que contribuem para o sucesso de programas de prevenção de acidentes no setor da construção civil. A maior parte desses estudos foi baseada na realização de *surveys* e objetivaram identificar correlações entre as taxas de acidentes de cada empresa e a existência ou não de práticas, permitindo apontar os conjuntos de práticas que têm maior impacto na SST. Em que pese as contribuições destes estudos, principalmente no que diz respeito à identificação e disseminação de práticas associadas à prevenção de acidentes, quatro principais críticas podem ser feitas: (a) não há um conceito definido de o que são boas práticas e critérios para categorizá-las; (b) o escopo é limitado a grandes empresas de países desenvolvidos; (c) na maioria dos estudos há falta de um referencial teórico adequado; e (d) a abordagem metodológica adotada tem um enfoque é descritivo. O objetivo principal desta pesquisa é propor um protocolo para caracterização e avaliação do grau de implementação de práticas de gestão da SST, através da utilização de múltiplas fontes de evidência, visando a obter uma compreensão mais detalhada destas práticas, que levem em consideração o contexto de aplicação. A *design science research* foi abordagem metodológica adotada no presente trabalho, uma vez que o desenvolvimento do protocolo representa a solução de um problema com relevância prática e teórica. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura acerca das práticas de gestão da SST e do referencial teórico da Engenharia de Resiliência (ER). O protocolo foi proposto com base na revisão da literatura e também em uma *survey* realizada com uma amostra de empresas de construção. A ferramenta foi desenvolvida, aprimorada e testada em estudos de caso em canteiros de obras no Brasil e na Espanha. Os resultados deste conjunto de obras foram processados e analisados, de forma a exemplificar as informações geradas. Por fim, com base na avaliação do protocolo desenvolvido, foram propostas diretrizes para a sua implantação. As principais contribuições da pesquisa são referentes ao protocolo de avaliação desenvolvido, que possui um enfoque prescritivo. Por um lado, este possibilita a coleta sistemática de dados sobre práticas de SST que pode ser utilizado na avaliação do sistema de gestão da SST das empresas, possibilitando a realização de *benchmarking* externo e interno. Por outro lado, a ferramenta pode contribuir para o registro e a disseminação das práticas de gestão de SST no setor da construção.

INTRODUÇÃO

A atenção à questão da segurança e saúde no trabalho (SST) no setor da construção tem aumentado em diversos países, principalmente devido à imposição de exigências legais mais rigorosas (DIAS; COBLE, 1999) e, também, como resultado do

aumento dos custos causados pelos acidentes, incluindo, por exemplo, o pagamento de indenizações aos trabalhadores e multas cobradas por órgãos fiscalizadores (EVERETT; THOMPSON, 1995; GYI; GIBB; HASLAM, 1999; JASELSKI; ANDERSON; RUSSEL, 1996; MITROPOULOS; ABDELHAMID; HOWELL, 2005; ROWLINSON, 2000).

Apesar disso, os índices de acidentes na indústria da construção são muito elevados quando comparados com a maioria das indústrias (DIAS; COBLE, 1999). No Brasil, os dados de inspeção governamental em segurança no trabalho apontam que o setor econômico da construção apresenta altos índices de acidentes, embargos e interdições (BRASIL, 2010). Em outros países, como a Espanha, a construção é um dos setores industriais mais importantes, mas, infelizmente, tem as piores taxas de acidentes (DÍAZ; ORDEN; ZIMMERMANN, 2010). Segundo os referidos autores, os custos humanos para a sociedade em geral e para a indústria são enormes. A gestão da prevenção de riscos normalmente não é realizada de forma eficaz, mas é comparativamente pior na indústria da construção, indicando que os diversos elos da cadeia de prevenção básica estão falhando (DÍAZ; ORDEN; ZIMMERMANN, 2010).

Como resultado, a redução de acidentes do trabalho e a necessidade de melhorar sistemas de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) tornaram-se uma prioridade social em todo o mundo. A identificação das boas práticas de gestão da SST é apontada como um dos primeiros passos na implantação de um sistema de gerenciamento da SST (VIGUER, 2011). De fato, diversos estudos acadêmicos investigaram e categorizaram essas práticas, de forma a identificar os fatores que contribuem para o sucesso de programas de gestão da segurança no setor da construção (CHENG *et al.*, 2012; FANG *et al.*, 2004; HINZE, 2002; ISMAIL *et al.*, 2012; JASELSKI; ANDERSON; RUSSEL, 1996; LIN; YNG; WENG, 2005; LISKA; GOODLOE; SEN, 1993; MOHAMED, 2002; POTTS, 2003; RUNDMO; HALE, 2003; RAZURI, 2007; SAWACHA; NAOUM; FONG, 1999).

Em que pesem as contribuições destes estudos, principalmente no que diz respeito à identificação e disseminação de práticas associadas à prevenção de acidentes, quatro principais críticas podem ser feitas: (a) falta de uma conceitualização adequada de o que são boas práticas; (b) escopo limitado a grandes empresas de países desenvolvidos; (c) falta de explicitação do referencial teórico; e (d) limitações na abordagem metodológica adotada.

Com relação ao conceito de prática, existem divergências na nomenclatura adotada: enquanto alguns estudos utilizam o termo boas práticas, outros se referem a melhores práticas ou, também, técnicas e elementos. No que diz respeito ao enfoque dos estudos realizados, aparecem termos como fatores, tópicos e constructos, os quais também fazem referência a práticas singulares ou definem características de um conjunto ou categorias de práticas. O conceito do que é uma boa ou melhor prática está relacionado com a contribuição da implementação da prática na melhoria do desempenho da SST. Além disso, a melhoria no desempenho normalmente não é resultado de uma única prática, mas da implementação de um conjunto de práticas que levam em conta uma série de fatores contextuais, os quais são únicos para cada situação. Ou seja, uma prática não pode ser considerada como intrinsecamente boa, mas depende do contexto, tais como os recursos disponíveis para implantação da mesma e a capacitação daqueles que a aplicam.

Assim, optou-se por utilizar neste estudo apenas o termo "prática de gestão da SST", definida como um processo gerencial, que pode empregar uma ou mais técnicas e ferramentas, seja ela obrigatória pela legislação ou voluntária, e cujo objetivo é contribuir para o controle de riscos relacionados à SST. Essa definição foi proposta a partir de uma discussão realizada em conjunto com os membros do projeto GESSTIC.

Além disso, em vários desses estudos, buscou-se identificar correlações entre

as taxas de acidentes de cada empresa e a existência ou não de práticas, permitindo apontar os conjuntos de práticas que têm maior impacto na SST (RAZURI, 2007). Entretanto, a maioria destes estudos foi aplicada em empresas de construção de grande porte, em sua maioria de países desenvolvidos. Assim, há uma limitação no sentido em que o marco legal e institucional nos países em desenvolvimento, como é o caso dos países latino-americanos, é diferente, e, ainda, há um grande número de empresas pequenas nesses países.

Segundo Koh e Rowlinson (2011), a indústria da construção é afetada, no que diz respeito à melhoria do desempenho seguro, pela falta de reconhecimento de uma explicação social coerente acerca da gestão da segurança e da prevenção de acidentes. Os referidos autores afirmam que é necessário pensar nos aspectos sociais e nos processos organizacionais e em como essas características contextuais impactam no desempenho da SST no empreendimento.

Nesse sentido, Hinze (2002) afirma que há uma necessidade em se estender os estudos das práticas que levam a um desempenho seguro também a empresas de outros portes e que esse tipo de pesquisa deve ser repetido e atualizado periodicamente. Dessa forma, identifica-se a necessidade de investigar como as práticas são aplicadas em países com outros contextos culturais e socioeconômicos, uma vez que não há um estudo aprofundado, em relação a essas práticas, que levem em conta o contexto em que estas são aplicadas.

Outra limitação que pode ser apontada é o referencial teórico por trás dos estudos dessas práticas. Howell *et al.* (2002) apontam que os programas de gestão da SST possuem abordagens e práticas com características semelhantes, porém únicas em cada contexto e, normalmente, introduzidas de forma pontual nas empresas. Além disso, para os referidos autores, a maior parte é baseada em teorias causais de acidentes centradas na culpa do trabalhador. Mitropoulos *et al.* (2005) afirmam que a maior limitação da disseminação de práticas como um mecanismo de redução de acidentes na construção civil é o fato de que não são considerados fatores que influenciam os trabalhadores em suas ações. Segundo Rasmussen (1997), o caráter dinâmico do trabalho faz com que as decisões sejam tomadas, não baseadas em cuidadosas análises situacionais, mas no conhecimento prévio, heurístico do indivíduo, ou seja, não são baseadas apenas nos procedimentos prescritos por agentes externos.

Por esta razão, Howell *et al.* (2002) sugerem uma mudança no referencial teórico utilizado no estudo dessas práticas no setor da construção civil. Nesse sentido, a Engenharia de Resiliência (ER) emerge como uma referência para a interpretação e possível melhoria das práticas identificadas em estudos anteriores. A ER tem ênfase em estudar como as pessoas podem lidar com a complexidade, sob pressão, e obter um desempenho satisfatório em relação à segurança (HOLLNAGEL; WOODS, 2005). A resiliência é definida como a capacidade intrínseca de um sistema de ajustar o seu funcionamento antes, durante ou na sequência de alterações e distúrbios, de modo que possa sustentar as operações necessárias em condições esperadas e inesperadas (HOLLNAGEL, 2010).

Comparado com sistemas sócio-técnicos complexos de alto risco (plantas químicas e nucleares, aviação, etc.), o setor da construção civil tem maior frequência de acidentes ocupacionais, porém com inúmeras e diversificadas fontes de perigo originadas pelo grande número de processos de trabalho que se adaptam a requisitos específicos de cada empreendimento e contexto (MITROPOULOS; CUPIDO, 2009). Os canteiros de obra podem ser descritos como um espaço no qual múltiplos recursos estão envolvidos na realização de tarefas, tais quais a mão de obra, os equipamentos e os materiais (LIN; YNG; WENG, 2005).

De fato, as características complexas da construção civil (grande número de

tarefas, utilização de múltiplos recursos, interações dinâmicas, interdependência dos recursos, incerteza nos objetivos e métodos) (LIN; YNG; WENG, 2005; WILLIAMS, 1999), atreladas ao fato de cada empreendimento se caracterizar por um projeto único, aumentam as dificuldades no que diz respeito ao domínio dos processos, à identificação de perigos e à definição de barreiras eficazes.

Por fim, pode-se destacar o caráter descritivo dos estudos. As pesquisas realizadas através de *surveys* e estudos de casos se limitam a apresentar resultados que descrevem o panorama de utilização na realidade das empresas, países e obras investigados, o que dificulta a generalização dos resultados, a replicação dos estudos em países com diferentes contextos culturais e socioeconômicos e a compreensão aprofundada da prática. Além disso, descrevem as práticas de forma muito superficial. Ou seja, não geram prescrições sobre como agir para melhorar a gestão da SST.

No que se refere especificamente às *surveys*, há limitações no sentido de que são baseadas exclusivamente nas percepções dos respondentes, ou seja, não são utilizadas outras fontes de evidências, tais como observações diretas e análise de dados existentes, que poderiam dar mais confiabilidade aos dados sobre a implementação de práticas. Nesse sentido, Gittleman *et al.* (2010), apontaram a necessidade de incluir diferentes pontos de vista e múltiplas fontes de evidência nas pesquisas acerca do desempenho da SST.

Segundo os referidos autores, a utilização de múltiplas fontes de evidência fornece informações únicas de diferentes perspectivas e aumenta a confiabilidade dos dados, além de permitir a identificação de discrepâncias que podem ser atribuídas à variação de perspectiva acerca do desempenho da SST (GITTLEMAN *et al.*, 2010). A utilização de múltiplas fontes de evidências é vantajosa, pois permite a consideração de um conjunto diversificado de dados para a análise, e, além disso, a obtenção de dados de diferentes procedências possibilita a realização de uma triangulação, o que pode contribuir para o aumento da confiabilidade da pesquisa (YIN, 1994).

Assim, o presente estudo propõe uma nova abordagem para avaliação das práticas de gestão da SST, propondo uma ferramenta de avaliação de caráter prescritivo, que possa ser utilizada para a compreensão mais detalhada dessas práticas, possibilitando o armazenamento deste conhecimento. Este protocolo adota múltiplas fontes de evidência, o que torna os dados coletados mais confiáveis, e também produz informações que podem ser utilizadas de forma proativa por empresas de construção, tal como a descrição de um conjunto de práticas que têm sido implementadas por empresas líderes em gestão de SST. Procurou-se explorar no presente trabalho a aplicabilidade do protocolo em dois contextos distintos, no Brasil e na Espanha, dois dos países participantes da Rede de Pesquisa CYTED, na qual este estudo está inserido.

MÉTODO DE PESQUISA

O protocolo foi desenvolvido em duas fases: exploratória e descritiva. Inicialmente foi realizada uma revisão abrangente da literatura sobre práticas recomendadas de gerenciamento de SST. Na sequência, foi realizada uma pesquisa do tipo *survey*, cujo principal objetivo foi identificar as práticas de gestão de SST frequentemente utilizadas no setor da construção civil e selecionar as empresas com potencial para realização da etapa descritiva, realizada em 40 canteiros no Brasil (BRIDI *et al.*, 2011) e 20 na Espanha (VIGUER *et al.*, 2011). Após a finalização da *survey*, buscou-se também entender melhor como as boas práticas vinham sendo agrupadas na bibliografia e definir as categorias e as práticas a serem utilizadas no

protocolo. Essa definição levou em conta uma revisão mais aprofundada da literatura e os resultados da aplicação da *survey* nos países participantes.

A partir disso, foi estruturada e testada uma proposta preliminar do protocolo, classificando as práticas em categorias e propondo possíveis fontes de evidência para cada prática. Essa estruturação levou em consideração, também, entrevistas realizadas com representantes das empresas participantes, com a finalidade de propor as questões relativas à caracterização da empresa e da obra e testar a compreensão das questões elaboradas. Após a análise dos resultados, houve um refinamento da ferramenta de coleta, com a inserção de novas fontes de evidências, resultando no desenvolvimento de uma nova versão do protocolo.

Utilizaram-se quatro principais fontes de evidência: entrevistas com pessoas envolvidas na gestão da SST (gerentes de construção, especialistas de segurança e trabalhadores), observações diretas e análise documental.

No caso espanhol, foram analisadas quatro empresas (S1, S2, S3 e S4). A empresa S3 era uma das maiores construtoras espanholas, inclusive com grandes operações em nível internacional, enquanto a empresa S4 era uma empresa pequena e especializada, que realizava principalmente serviços a nível regional. S1 e S2 eram empreiteiras de porte médio que operavam a nível nacional e que, também, desenvolviam alguns projetos internacionais. Ambas executavam obras de construção pesada (infraestrutura) e edificações, e atuavam em alguns países da América Latina. Uma série de entrevistas foi realizada em cada uma destas empresas. Foram entrevistados os técnicos responsáveis pelo departamento de prevenção de riscos ocupacionais (3-4 horas de entrevista), representantes da alta gerência da empresa (1 hora aproximadamente), os gerentes dos canteiros de obra (1-2 horas) e operários em atividade no local dos empreendimentos (1/2 hora). Todas as quatro empresas haviam participado da pesquisa *survey* realizada por Viguer *et al.* (2011).

No Brasil, cinco empresas de construção foram analisadas (B1, B2, B3, B4 e B5). B1, B2 e B3 são empresas de médio porte, com operações na região sul do Brasil e que atuam na promoção e construção de empreendimentos residenciais e comerciais. Já a empresa B4 é uma empresa local de pequeno porte que se concentra apenas no setor residencial. Finalmente, B5 é uma empresa de grande porte que atua em vários países da América Latina.

O protocolo foi aplicado em pelo menos dois canteiros de obras de cada empresa. As visitas a cada local levaram cerca de 3 a 4 horas e teve como sequência um conjunto de reuniões com os gestores das empresas para relatar os resultados e coletar informações adicionais. A avaliação do grau de implementação foi feita subjetivamente pelos pesquisadores, utilizando os seguintes critérios: 0 para não implementada, 0,5 para parcialmente, e 1 para completamente implementada.

DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS DE PRÁTICAS

As práticas de gestão da SST foram agrupadas em sete categorias, apresentadas a seguir.

Comprometimento da Alta Direção com a SST

A participação ativa da alta direção nas questões relacionadas à gestão da SST no canteiro, demonstrando aos trabalhadores a importância da segurança para

a empresa, é considerada como um fator primordial para o desempenho em relação à segurança, na medida em que os membros da alta direção são muitas vezes vistos como exemplos para os funcionários (LISKA; GOODLOE; SEN, 1993). Para tal, é importante que a alta direção demonstre aos trabalhadores que a segurança é tão importante quanto a produção (HINZE, 2002; SAWACHA; NAOUM; FONG, 1999).

A categoria "Comprometimento da Alta Direção" é apontada por alguns estudos como um dos fatores que mais contribuem para o desenvolvimento de uma organização resiliente (COSTELLA, 2008; DEKKER; WOODS, 2010; FAMA, 2010; LIN, 2005; SAURIN; CARIN JUNIOR, 2011), principalmente no que se refere à vontade dos gestores em investir na segurança, apesar das pressões por produção (DEKKER; WOODS, 2010). A alta direção deve reconhecer que a gestão da segurança não deve se focar nos erros e nos indicadores negativos de acidente, mas na realização de atividades que controlem e gerenciem os riscos, admitindo que o controle total dos perigos possa ser uma meta inatingível (DEKKER; WOODS, 2010).

Contratação de Pessoal Especializado em SST

A contratação de pessoal especializado em SST é importante para o desempenho em relação à SST. Embora a maioria dos estudos aponte como principal prática a contratação de técnico de SST, é possível associar outros esforços em especialização, tais como a contratação de engenheiros de SST como gestores ou coordenadores da segurança da empresa, a contratação de projeto de equipamentos de proteções coletivas ou instalações provisórias, e o acompanhamento da instalação de equipamentos de proteção coletiva, entre outras práticas.

Para Hinze (2002), a presença de profissional especializado em SST em tempo integral na obra é importante para verificar se as necessidades de SST estão sendo satisfeitas, devendo haver uma proporção entre a quantidade de especialistas contratados e o número de trabalhadores na obra. Sawacha, Naoum e Fong (1999) destacam o papel deste profissional na realização de ações preventivas.

Alguns estudos vão além, apontando a necessidade de criação de um setor específico na empresa para coordenar a gestão da SST (ABUDAYYECH *et al.*, 2006; JASELSKIS; ANDERSON; RUSSEL, 1996; SAWACHA; NAOUM; FONG, 1999). Para Abudayyech *et al.* (2006), o coordenador da SST deve ter habilidades e conhecimento para construir uma cultura de SST na empresa e o tempo empregado na gestão da SST por este gestor influencia o desempenho da empresa na prevenção de riscos de acidentes (JASELSKIS; ANDERSON; RUSSEL, 1996).

Planejamento e Controle da SST

As práticas relacionadas à categoria de Planejamento e Controle da SST podem envolver todas as etapas do empreendimento, incluindo o planejamento na fase de projeto, na etapa pré-construção e na execução do empreendimento. O planejamento deve ser feito para eliminar perigos ou estabelecer medidas preventivas para os mesmos, assim como permitir que os recursos (por exemplo, materiais e equipamentos de SST) estejam disponíveis no canteiro quando necessários para a execução das tarefas (REESE, 1999).

Liska, Goodloe e Sen (1993) dividem o planejamento em duas principais ações: pré-construção e pré-tarefa. Na pré-construção, antes do início da etapa de construção, deve-se reunir todos os envolvidos e identificar os recursos materiais necessários para o cumprimento do programa de segurança. Já o planejamento pré-tarefa, segundo os referidos autores, consiste em identificar os perigos antes de iniciar

cada tarefa.

Para Razuri (2007), o desempenho da SST está relacionado ao grau de precisão e detalhe com que se planeja, organiza e controla a execução das atividades. No entanto, a natureza complexa da execução do empreendimento dificulta a identificação de riscos com muita antecedência, fazendo com que haja necessidade de revisar e detalhar os planos com frequência, adequando os mesmos às mudanças de projeto e nas tarefas em execução.

Ainda, no que se refere ao planejamento, práticas com caráter mais técnico, como a avaliação preliminar de riscos, por exemplo, podem contribuir para a resiliência do sistema desde que sejam monitoradas (DEKKER; WOODS, 2010). Segundo os referidos autores, é possível monitorar se as APRs estão bem integradas quando são tomadas decisões de risco e também se a organização está fornecendo treinamentos adequados para a realização das tarefas.

Treinamento

O treinamento dos operários e dos supervisores pode contribuir para a conscientização sobre as causas dos acidentes e sobre os benefícios de um bom sistema de gestão da segurança na obra (SAWACHA; NAOUM; FONG, 1999). Harper e Koehn (1998) apontam que a realização de treinamentos transmite a importância conferida à SST pela empresa e a necessidade de comprometimento por parte dos trabalhadores. Treinamentos também desenvolvem habilidades, requisitos essenciais para melhorar o desempenho em relação à gestão da segurança (REESE, 1999).

Segundo Liska, Goodloe e Sen (1993), programas de treinamento devem incluir a orientação dos novos trabalhadores e de pessoas que ingressam na obra pela primeira vez. Além disso, os referidos autores afirmam que tais programas devem atingir a todos os níveis da organização e não se limitar apenas ao treinamento específico para determinadas operações.

Hinze (2002) afirma que o treinamento e a educação dos trabalhadores começam com a orientação formal de cada trabalhador no canteiro, sendo que o processo de aprendizado nunca pode ser considerado como concluído. Quando há alterações nas condições de trabalho, é necessário prover treinamentos adicionais aos trabalhadores, devendo tais treinamentos serem focados nas necessidades dos indivíduos, sejam eles operários do canteiro, supervisores ou gerentes (HINZE, 2002).

A realização de treinamentos contribui para o aprendizado dos envolvidos com a execução do empreendimento, permitindo a melhoria da resposta frente às situações de falhas na segurança. Contudo, é importante salientar que no enfoque da ER admite-se que o trabalho pode não ser realizado perfeitamente conforme ensinado nos treinamentos, bem como não é possível o controle total das situações na obra, devido à complexidade da construção civil. Nesse sentido, a realização dos treinamentos contribui para a resiliência da obra por meio do aprendizado contínuo e do monitoramento dos resultados dos treinamentos realizados. É importante, também, que a elaboração dos treinamentos seja efetuada com a participação dos envolvidos diretos na execução das tarefas.

Participação dos Trabalhadores na Gestão da SST

Os empregados devem ser incentivados a se envolver nas decisões que os afetam diretamente, visando a aumentar o comprometimento e a percepção de que há certo controle em relação aquilo que os impacta (REESE, 1999), ou seja, os mesmos tendem a se sentir motivados a executar algo que ajudaram a elaborar (HARPER;

KOEHN, 1998). O envolvimento pode vir de diversas maneiras, incluindo observações do comportamento do trabalhador, questionários de percepção e participação nos comitês de segurança (HINZE, 2002; RAZURI, 2007).

Ao adaptar o trabalho ao indivíduo por meio da participação do trabalhador, com a escolha conjunta dos métodos e equipamentos a serem utilizados, a empresa oferece meios para melhorar as condições de trabalho dos funcionários (EUROPEAN... 2010).

As políticas de relatos de quase-acidentes, atos inseguros, e boas práticas são apontadas por Dekker e Woods (2010) como benéficas, quando a empresa está aberta e encoraja esse tipo de relato. Esta prática pode contribuir substancialmente para criar uma cultura de aprendizado na empresa, por ser uma fonte de informação valiosa e também para implantar melhorias antes dos problemas aparecerem, contribuindo para aumentar a resiliência do sistema de gestão (DEKKER; WOODS, 2010). De fato, é um meio para coletar dados frequentemente ignorados, uma vez que quase-acidentes e atos inseguros não resultam em danos (DEKKER; WOODS, 2010).

Programas de Incentivo

Os programas de incentivo compreendem os benefícios, monetários ou não, concedidos pela empresa por, entre outros motivos, um bom desempenho em SST.

Para Razuri (2007), é necessário avaliação, reconhecimento e incentivos à SST, o que pode ser feito através de um programa específico para a segurança ou, ainda, a segurança pode ser um dos parâmetros da avaliação do empreendimento. É importante que todos os níveis hierárquicos participem, podendo a premiação ser realizada ao longo ou no final do empreendimento (LISKA; GOODLOE; SEN, 1993).

Reese (1999) afirma que os incentivos não necessitam ser somente monetários. O mesmo autor afirma também que devem ser concedidos com frequência e serem baseados em metas. Por exemplo, uma avaliação do desempenho em relação à segurança pode impactar em um aumento de salário (HINZE, 2002). No entanto, Sawacha, Naoum e Fong (1999) indicam que a concessão de bônus por produtividade pode levar os trabalhadores a priorizar a produção à segurança, sugerindo que esse tipo de bônus seja combinado com indicadores de SST.

Medição de Desempenho

A medição de desempenho, como categoria de práticas que contribui para um melhor desempenho em SST, é apresentada em alguns trabalhos acerca das boas práticas de SST (ABUDAYYECH *et al.*, 2006; FAMA, 2010; LAI; FLORENCE; LING, 2010), embora possa compreender práticas classificadas em outras categorias, tais como, por exemplo, a investigação de acidentes e quase acidentes, indicadores proativos, índices gerados a partir de aplicação de *check-lists* normativos, entre outros.

Segundo Lai *et al.* (2010), medições efetivas da gestão da SST podem influenciar o comportamento dos trabalhadores no canteiro. De fato, os resultados das medições de desempenho podem influenciar no clima de segurança da obra, principalmente quando estão relacionados aos programas de incentivos, fazendo com que os trabalhadores colaborem e cobrem uns aos outros pela melhoria dos índices de desempenho (LAI *et al.*, 2010). Além disso, realizar medições faz com que os gestores possam monitorar o desempenho do empreendimento, servindo de base para a proposição de melhorias nas técnicas e procedimentos de SST (ABUDAYYECH *et al.* 2006).

Esta categoria está diretamente relacionada com o princípio do monitoramento na perspectiva da ER. Através das medições de desempenho, realizadas com o uso de indicadores proativos e reativos, é possível aprender tanto com o que deu certo, como com o que deu errado. Além disso, é importante que os resultados não sejam apenas dados numéricos expostos nos indicadores gerais da empresa. Para o sistema ser resiliente, é necessário que os resultados sejam constantemente analisados pelos intervenientes e que deem origem a ações que visem à melhoria da segurança e dos próprios métodos de medição de desempenho.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

O protocolo está organizado em 3 seções: (a) Caracterização da Empresa, (b) Caracterização do Empreendimento e (c) Avaliação das Práticas. A primeira seção incluiu 14 itens que visam a caracterizar as empresas investigadas neste estudo, incluindo o tamanho, a quantidade de empreendimentos em andamento, os segmentos de mercado que atuam, assim como a identificação dos responsáveis pela gestão da SST na empresa e suas posições no organograma. A segunda seção refere-se à caracterização do empreendimento, com base em 18 itens, incluindo o porte do empreendimento, as tipologias construtivas, o número máximo de trabalhadores no canteiro, entre outros. Além disto, registra-se a(s) fase(s) da obra sendo executada(s) no momento em que a pesquisa é realizada. Estes dados servem para entender o pouco o contexto da empresa e as características do empreendimento, os quais podem ser utilizados para eventuais estratificações nas análises dos dados, caso haja uma amostra grande de empresas.

Por fim, a fase de avaliação das práticas (c) refere-se ao registro das práticas observadas, realizado com a participação de representantes da obra, incluindo o técnico de segurança das obras, o engenheiro de obras, um representante da alta direção e operários. Por exemplo, a categoria "Comprometimento da Alta Direção", a qual inclui 15 práticas, foi subdividida em 4 tópicos: paralisação ou interdição interna da obra por falta de segurança, recusa de tarefas, participação da alta direção e exigências de SST em contrato. Para cada subitem, há um roteiro para a coleta de dados para um conjunto de práticas, considerando as fontes de evidência escolhidas, conforme exemplificado na figura 3-1.

A versão completa do protocolo está apresentada no Anexo 1 deste capítulo.

PRÁTICAS	AVAL.	FONTE DE EVIDÊNCIA
1. Comprometimento da alta direção com a SST		
PARALISAÇÃO/INTERDIÇÃO INTERNA DA OBRA POR FALTA DE SEGURANÇA		
1.1. Os responsáveis pela SST são autorizados a paralisar a obra em caso de falta de segurança.		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Existe um procedimento formal a ser seguido? Qual?		
1.2. Existem registros dos motivos para paralisações realizadas?		Observar formulário de registro de paralisações
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
1.3. As causas das paralisações são discutidas formalmente?		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Com que frequência?		
<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE <input type="checkbox"/> SEMANALMENTE <input type="checkbox"/> QUINZENALMENTE <input type="checkbox"/> MENSALMENTE <input type="checkbox"/> OUTRO: _____		
c. Quem participa da discussão?		

Figura 3-1-1. Extrato do protocolo

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados a seguir ilustram o tipo de informação produzida pela aplicação do protocolo.

Dados Quantitativos

A Figura 3-2 apresenta a pontuação total para cada empreendimento. A fim de comparar o desempenho das empresas em cada categoria, a Figura 3-3 apresenta as pontuações das práticas avaliadas por país. Além disso, ressalta-se que a categoria de Programas de Incentivo foi a única que não foi encontrada em todas as empresas: cinco das nove empresas investigadas não utilizava qualquer das práticas consideradas nesta categoria.

País/Empresa	Pontuação
S1	0.77
B5	0.71
B4	0.70
S2	0.69
S3	0.63
B2	0.54
S4	0.54
B1	0.41
B3	0.36

Figura 3-1-2. Pontuação obtida por estudo realizado

Nas empresas brasileiras, a categoria com o maior percentual de implementação foi "Contratação de Serviço Especializado" e o menor foi "Participação dos Trabalhadores".

Este resultado pode indicar que as empresas tendem a enfatizar algumas práticas que enfatizam questões técnicas e contratuais, tais como contratar serviços especializados (2), planejamento e controle da segurança (3) e medição de desempenho. Em contrapartida, as notas são relativamente baixas para as categorias que envolvem colaboração ativa dos trabalhadores, tais como treinamento (4), participação (5) e programas de incentivo (6). No Brasil, este resultado pode ser um reflexo do alto grau de subcontratação e da rotatividade de mão de obra.

PAÍS	CATEGORIAS						
	1	2	3	4	5	6	7
Brasil	0.61	0.77	0.65	0.43	0.32	0.40	0.61
Espanha	0.93	1.00	0.81	0.57	0.47	0.04	0.78
Brasil/Espanha	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	10.0	0.8

1. Comprometimento da Alta Direção
2. Contratação de Serviço Especializado
3. Planejamento e Controle
4. Treinamento
5. Participação dos Trabalhadores
6. Programas de Incentivo
7. Medição de Desempenho

Figura 3-1-3. Pontuações comparativas em cada categoria por país

Comparando os dois países, as empresas espanholas apresentaram melhores desempenhos em seis das sete categorias em relação às empresas brasileiras. "Programas de Incentivo" foi a única categoria no qual as empresas brasileiras obtiveram maior grau de implementação. As empresas construtoras espanholas geralmente não adotam incentivos por meio de recompensas, como bônus monetários, por exemplo. Em relação às demais categorias, em cinco delas, a diferença entre países variou entre 20 e 30 pontos percentuais. Tais dados não podem ser considerados como conclusivos, pois a amostra de empresas é muito pequena.

Dados Qualitativos

Para ilustrar os tipos de dados que podem ser obtidos através da aplicação do protocolo, a figura 3-4 apresenta os resultados para a categoria de Comprometimento da Alta Direção, que contém 14 práticas. A figura indica que apenas uma das práticas relacionadas (1.1) é implementada por todas as empresas no Brasil: "os responsáveis pela SST são autorizados a paralisar a obra em caso de falta de segurança". Esta prática é importante para a gestão de SST, pois indica que a segurança é uma prioridade para a empresa, bem como permite a identificação de soluções para as inconformidades antes da ocorrência de acidentes, caracterizando-a como prática proativa.

cód	1.1.	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	
B1	1	0	0,5	0	0	0,5	0	1	0	0,5	0	0	1	1	0,38
B2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0,43
B3	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0,5	0	0	0	1	0,54
B4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0,71
B5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,5	1	1	1	1	0,89
BRASIL	1,00	0,60	0,70	0,40	0,40	1,00	0,20	0,20	0,60	0,70	0,60	0,40	0,80	0,80	
S1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00
S2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00
S3	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,93
S4	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,79
ESPANHA	0,75	0,75	1,00	1,00	1,00	0,88	0,75	1,00	1,00	1,00	0,88	1,00	1,00	1,00	

- 1.1. Os responsáveis pela SST são autorizados a paralisar a obra em caso de falta de segurança.
- 1.2. Existem registros dos motivos para paralisações realizadas.
- 1.3. As causas das paralisações são discutidas formalmente.
- 1.4. Os resultados são repassados para todos os representantes da alta direção para divulgação nos empreendimentos.
- 1.5. Os resultados das paralisações são divulgados no empreendimento.
- 1.6. Existe uma política para encorajar os trabalhadores a recusar uma tarefa caso não se sintam seguros.
- 1.7. É realizado algum registro das recusas por falta de segurança.
- 1.8. Além da resolução dos problemas, são discutidas na empresa as causas correntes das recusas.
- 1.9. Os resultados são repassados para todos os representantes da alta direção para divulgação nos empreendimentos.
- 1.10. Representantes da alta direção realizam visitas aos canteiros para avaliar a SST.
- 1.11. Existe um procedimento formal a ser seguido, como listas de verificação, check-lists e etc.
- 1.12. Representantes da alta direção participam da definição de metas e objetivos para a SST da empresa para o empreendimento.
- 1.13. Representantes da alta direção são informados dos resultados da medição de desempenho em SST.
- 1.14. A alta direção inclui exigências no contrato, em relação à SST, para as contratadas.

Figura 3-1-4. Práticas da categoria medição de desempenho

No caso das empresas brasileiras, em relação às práticas de discutir, registrar e informar as causas das paralisações (1.2 a 1.5), o grau de implementação foi mais baixo, principalmente no que se refere à divulgação das causas (verificada em apenas 40% das obras). As empresas B4 e B5 foram as que apresentaram os procedimentos de paralisação formalizados. Na empresa B5, por exemplo, havia um formulário para preenchimento da notificação de paralisação que era entregue pelo técnico no escritório de engenharia da obra com cópia para a coordenadora de SST. Este formulário apontava o motivo, as providências a serem tomadas e o prazo para que o engenheiro da obra realize os apontamentos. No caso de não cumprimento, a obra permanecia interditada internamente e era requisitada a presença da coordenadora de SST na obra. Já as causas das paralisações eram discutidas semanalmente nas reuniões de curto prazo da obra e também nas reuniões mensais do SESMT¹ para divulgação entre os técnicos de SST.

A figura 3-5 apresenta a frequência média de realização das reuniões para tratar das paralisações e os participantes nos 10 estudos realizados.

¹ SESMT é a sigla para Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, que é uma equipe de profissionais da saúde, que ficam dentro das empresas para proteger a integridade física dos trabalhadores.

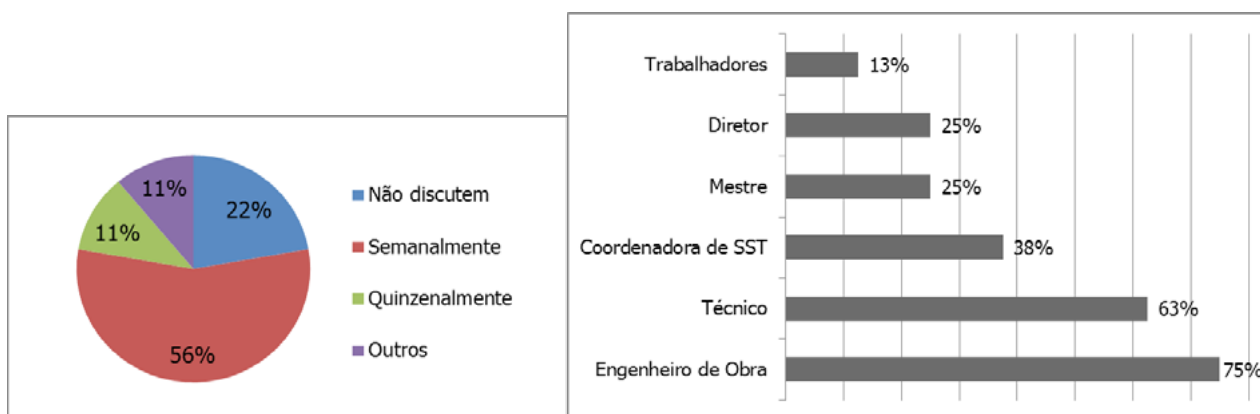


Figura 3-1-5. Frequência e percentual de participantes nas reuniões

A prática "recusa de realização de tarefa por parte do trabalhador" (1.6) obteve uma média de 85% de utilização, pois uma das empresas não utilizava esta prática (empresa B1). Apenas em uma das obras foi citado pela técnica que havia um incentivo para a recusa durante os diálogos semanais de segurança (DSS). Porém, os trabalhadores, que eram terceirizados, não adotavam a prática com frequência, por temerem represálias por parte das empresas subcontratadas, conforme relatado nas entrevistas realizadas. Contudo, é importante salientar que se trata de uma prática utilizada de forma limitada, à medida que em apenas uma das obras o técnico realizava o registro formal das recusas. Ou seja, embora autorizem o trabalhador a realizar a recusa, ao não registrar as razões, a empresa perdia a oportunidade de identificar causas que podem resultar em acidentes futuros.

Já na empresa B4, a prática de recusa (1.6) estava formalmente inserida nos procedimentos de SST da empresa. Tal prática era transmitida nas orientações e diálogos de SST e, além disso, a empresa utilizava um documento, denominado ordem de serviço, que formalizava a liberação de início das tarefas. Por meio desse documento, os trabalhadores encarregados de executar uma determinada tarefa assinavam o consentimento de que deveriam se recusar a realizá-la caso verificassem que não havia condições de segurança.

No caso das empresas brasileiras, embora em 75% destas as obras recebam a visita de representantes da direção, em apenas 60% (3 empresas) estes realizavam inspeções que incluíam avaliações formais da SST. A figura 3-6 apresenta a periodicidade com que representantes da alta direção realizavam visitas aos canteiros e os aspectos avaliados.

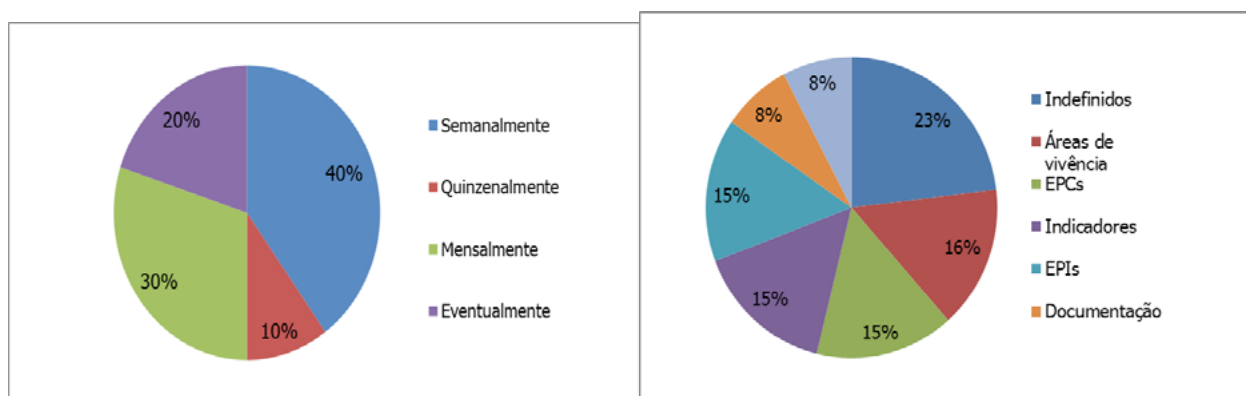


Figura 3-1-6. Periodicidade das inspeções e aspectos observados

Pode-se observar, também, que 40% dos representantes da alta direção realizavam visitas semanais aos canteiros de obra. Porém a maior parte das visitas era realizada sem apoio de um roteiro acerca do que deveria ser observado.

Em geral, os dados de empresas brasileiras apontam para o fato de que a maior parte práticas que foram altamente implementadas na categoria "Comprometimento da Alta Direção" estão relacionados com o programa de segurança da empresa e as práticas em que é exigido o real envolvimento dos gestores, principalmente no canteiro de obras, obtiveram a menor pontuação.

No caso espanhol, em relação às práticas de grupo, a paralisação dos trabalhos devido a circunstâncias inseguras é completamente implementada por duas empresas espanholas, sendo o chefe do departamento de SST o responsável pela verificação de problemas, seguido de um registro que é preenchido com as causas da interrupção do trabalho. A frequência das análises dessas paralisações varia muito de uma empresa para outra, entre reuniões semanais e trimestrais. Já os resultados são divulgados de diversas maneiras, tais como: e-mails, relatórios internos ou minutas de uma reunião de SST. A empresa S4 não tem um procedimento formal, nem registros oficiais para esse assunto.

Salienta-se que a legislação espanhola permite que o empregado se recuse a executar uma tarefa sempre que ele considerar que não existem suficientes recursos de proteção para desenvolver uma tarefa ou que o ambiente de trabalho não é seguro. Por esse motivo, os trabalhadores entrevistados responderam que estão autorizados a rejeitar uma tarefa. No entanto, empresa S4 não divulga explicitamente essa prática como uma política da empresa e não havia qualquer registro formal de que um empregado se recusou a realizar uma tarefa por razões de segurança.

Em relação à participação da alta direção, alguns representantes visitavam periodicamente os canteiros de obra, com frequências que variavam de semanal a trimestral. Durante essas visitas os seguintes tópicos eram verificados: avaliação de riscos, deficiências previamente observadas, e documentação do empreendimento. Na maioria das vezes, estas visitas não eram realizadas com o objetivo específico de verificar as condições de segurança e saúde do canteiro. Geralmente, a principal razão era avaliar o planejamento da produção e problemas no canteiro. Somente quando o visitante era o chefe do departamento de SST, a visita tinha a segurança do empreendimento como objetivo principal. Os resultados dessas inspeções eram publicados através de e-mails, relatórios internos ou auditorias de SST. Reuniões anuais ou trimestrais eram realizadas também para analisar as metas e propor novos objetivos para o próximo período de obra: para três das empresas investigadas o principal objetivo era erradicar os acidentes e minimizar os riscos.

Finalmente, no que diz respeito a questões de segurança inseridas por contrato pela contratante, três das empresas realizavam a prática. No caso da empresa S1, existia um contrato padrão que incluía todas as condições relativas à segurança no canteiro de obras. Este contrato é obrigatório para subcontratações da empresa, adicionando apenas a entrada específica do subcontratante e do empreendimento. As estipulações obrigatórias eram auditadas mensalmente, sendo necessário que o subcontratado obtivesse resultados positivos nas auditorias para ser pago pelo trabalho realizado. A auditoria consiste em inspeção no local e exame da documentação. Ainda assim, as consequências impostas aos subcontratantes, em caso de violação das suas obrigações, podem variar de sanções contratuais no nível de empresa até remoção de trabalhadores do canteiro de obras.

No que se refere à comparação entre países, se verificou que cinco práticas são implementadas por menos da metade das empresas brasileiras: informar à alta direção acerca das paralisações dos trabalhos, a divulgação dessas análises, a participação da

alta direção na definição dos objetivos de SST, os registros das recusas de tarefas e a discussão acerca das recusas. As duas últimas práticas foram implementadas somente por uma empresa brasileira. Isto pode significar que há uma falta de conscientização nas empresas e trabalhadores brasileiros sobre a importância de se identificar e analisar situações inseguras. Uma característica comum em empreiteiros brasileiros e espanhóis foi a importância do tamanho da empresa em relação a implementação das práticas de SST: quanto maior a empresa, mais práticas implementadas.

CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E FUTUROS ESTUDOS

A apresentação de alguns dados de avaliação das práticas de gestão de SST indica que o protocolo proposto produz informações mais ricas que as surveys normalmente adotadas nos estudos anteriores. Por meio de uma combinação de dados quantitativos e qualitativos, pode-se obter uma melhor compreensão das práticas de gestão de SST usadas por empresas de construção, identificando-se lacunas e oportunidades de melhorias. Os dados produzidos pela aplicação do protocolo em uma pequena amostra das empresas de dois países forneceram evidências da utilidade do protocolo, embora os resultados produzidos, obviamente, não possam ser considerados como representativos do setor da construção.

A realização dessa pesquisa contribuiu para a identificação de boas práticas realizadas pelas empresas, bem como das práticas que, embora estejam consolidadas em países mais desenvolvidos ou em empresas de outros setores, não são aplicadas nas empresas de construção de países em desenvolvimento. Nesse sentido, a aplicação das entrevistas e a apresentação de dados para as empresas resultaram na manifestação de interesse das empresas em conhecer as práticas e melhorar a gestão da SST.

Além de permitir uma avaliação geral da gestão da SST nas obras, a ferramenta de coleta desenvolvida permite ao pesquisador a coleta de dados qualitativos acerca de como cada prática é implementada pelas empresas construtoras, sejam estas total ou parcialmente utilizadas. O protocolo possibilita a coleta de informações sobre as práticas de SST e pode ser utilizado na avaliação do sistema de gestão da SST das empresas, possibilitando análises de desempenho entre construtoras e entre obras a partir de *benchmarking* externo e interno, colaborando também com a disseminação das práticas de SST. Em suma, este levantamento pode ser útil no sentido da compreensão e divulgação de boas práticas, visando à melhoria da gestão da SST no setor como um todo. No entanto, para permitir a avaliação do impacto das práticas no desempenho da segurança e saúde no trabalho é necessário um estudo muito maior envolvendo uma amostra representativa das empresas nos países.

REFERÊNCIAS

ABUDAYYECH, O.; FREDERICKS, T.; BUT, S.; SHAAR, A. An Investigation of Management's Commitment to Construction Safety, *International Journal of Project Management*, v.22, p.167-174, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Dados da Inspeção em Segurança e Saúde no Trabalho 2010. Available at: <http://www.mtb.gov.br/>.

BRIDI, M. E.; FABRO, F.; GUIMARAES, L. S. P.; ECHEVESTE, M.; FORMOSO, C. . Estudo exploratório das boas práticas de gestão da SST no setor da construção civil. In: IV Encuentro Latino-Americano de Gestión y Economía de la Construcción, 2011, Santiago, IV ELAGEC Proceedings.

CHENG, E.; RYAN, N.; KELLY, S. Exploring the perceived influence of safety management practices on project performance in the construction industry. *Safety Science*, v. 50, n. 2, p. 363-369, 2012.

COSTELLA, M. F. Método de avaliação de sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho (MASST) com enfoque na engenharia de resiliência. Tese- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

DEKKER, S. Resilience Engineering: Chronicling the Emergence of Confused Consensus. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) *Resilience engineering: concepts and precepts*. London: Ashgate. Cap. 7, p. 68-83, 2006.

DEKKER, S.; WOODS, D. The High Reliability Organization Perspective. In: SALAS, E; MAURINO, D (Ed.) *Human Factors in Aviation*. London: Elviesier. Cap. 5, p. 123-143, 2010.

DIAS, L.M.; COBLE, R. (1999), *Construction safety coordination in the European Union*, CIB Publication 238 W99, Lisbon.

DÍAZ, C.; ORDEN, M.V.; ZIMMERMANN, M. Actividades económicas con mayor siniestralidad, penosidad, y peligrosidad: Sector de la Construcción. Departamento de Investigación e Información. INSHT. Madrid, 2010.

EVERETT, J.; THOMPSON, W. (1995), Experience modification rating for workers' compensation insurance, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121 n.1, pp. 66-79.

EUROPEAN COMMISSION. Non-binding guide to good practice for understanding and implementing Directive 92/57/EEC: on the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile construction sites. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011.

FAMÁ, C.C.G. Diretrizes para avaliação de sistemas de medição de desempenho na SST no setor da construção civil. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2010.

FANG, D., XIE, F., HUANG, X. e LI, H. Factor Analysis-Based Studies on Construction Workplace Safety Management in China. *International Journal of Project Management* v.22, p.43-49, 2004.

FORMOSO, C.T.; PELLICER, E.; YEPES, V. Occupational safety and health in construction: some international experiences on education and training. *Proceedings of the 5th International Technology, Education and Development Conference INTED 2011*, 6530-6536, Valencia, 2011.

GITTLEMAN, J.; GARDNERB, P. C.; HAILEA, E.; SAMPSONB J. M.; KONSTANTIN P.; CIGULAROVIC; ERMANNB, E. D.; STAFFORDA, P.; CHENB, P. Y. *CityCenter and Cosmopolitan Construction Projects, Las Vegas, Nevada: Lessons learned from the*

use of multiple sources and mixed methods in a safety needs assessment, *Journal of Safety Research*, v.41, p. 263–281, 2010.

GYI, D.; GIBB, A.; HASLAM, R. (1999), The quality of accident and health data in the construction industry: interviews with senior managers, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, pp. 197-204.

HARPER, R.; KOEHN, E. Managing Industrial Construction Safety in Southeast Texas. *Journal of Construction Engineering and Management*, vol.124, n°.6, November/December, 1998.

HINZE, J. Making Zero Injuries a Reality. A report to the Construction Industry Institute, University of Florida, Gainesville, 2002. (Report 160).

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. Resilience Engineering Precepts. In: HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.; LEVESON, N. (Ed.) *Resilience engineering: concepts and precepts*. London: Ashgate, 2006.

HOLLNAGEL, E.; The Scope of Resilience Engineering. In: HOLLNAGEL, E.; PARIÉS, J.; WOODS D. e WREATHALL, J. *Resilience Engineering in Practice*. London: Ashgate, 2010

HOWELL, G. A.; BALLARD, G.; ABDELHAMID, T.S.; MITROPOULOS, P. Working Near the Edge: a new approach to construction safety. In: *ANNUAL CONFERENCE ON LEAN CONSTRUCTION*, 10, 2002, Gramado. Proceedings... Porto Alegre: UFRGS. p. 49-60, 2002.

ISMAIL, Z.; DOOSTDAR, S.; HARUN, Z. Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites. *Safety science*, v. 50, n. 3, p. 418-423, 2012.

JASELSKIS, E.; ANDERSON, S.; RUSSEL, J. Strategies for achieving excellence in construction safety performance. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 122, n. 1, p. 61-70, Mar 1996.

KOH, T.Y.; ROWLINSON, S., Relational approach in managing construction project safety: A social capital perspective. In: *Accidents, Analysis and Prevention*, doi:10.1016/j.aap.2011.03.020, 2011.

LAI, D.N.C., FLORENCE, M. e LING, Y. A comparative study on adopting human resource practices for safety management on construction projects in the United States and Singapore, *International Journal of Project Management*, doi:10.1016/j.ijproman.2010.11.004, 2010. LIN, E., YNG, F. y WENG, A. Framework for Project Managers to Manage Construction Safety, *International Journal of Project Management*, v.23, p.329-341, 2005.

LISKA, R.W.; GOODLOE, D.; SEN, R. Zero accident techniques. Austin: The Construction Industry Institute, 292 p., 1993.

MITROPOULOS, P.T.; CUPIDO, G. The role of production and teamwork practices in construction safety: A cognitive model and an empirical case study, *Journal of Safety Research*, v. 40, n. 4, p. 265–275, 2009

MITROPOULOS, P.; ABDELHAMID, T.; HOWELL, G. Systems model of construction accident causation. *Journal of Construction Engineering and Management*, v. 131, n.7, p.816-825, 2005.

MOHAMED, S. Safety Climate in Construction Site Environments, *Journal of Construction Engineering and Management*, v.128, n.5, p.375-384, 2002.

POTTS, S.; MCGLOTHLIN Analysis of Safety Programs of 16 Large Construction Companies. School of Health Sciences Purdue University, 2003.

RAZURI, C. Un Sistema Integrado de Gestión de Producción y Seguridad en La Construcción. Tesis de Magíster en Ciencias de la Ingeniería – Escuela de Ingeniería, Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile, 2007.

RESEE, E. Handbook of OSHA Construction Safety and Health, Lewis Publishers, New York, EEUU, 1999.

ROWLINSON, S. (2000), Human factors in construction safety management issues, In: COBLE, R.; HINZE, J., HAUPT, T. (Eds), *Construction safety and health management*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, pp. 59-83.

RUNDMO, T. e HALE, R. Managers´ Attitudes Towards Safety and Accident Prevention. *Safety Science*, v.41, p.557-574, 2003.

SAURIN, T.; CARIM, G. Evaluation and improvement of a method for assessing HSMS from the resilience engineering perspective; A case study of an electricity distributor. *Safety Science*, v.49, p. 355-368, 2011.

SAWACHA, E., NAOUM, S., FONG, D. Factors Affecting Safety performance on Construction Sites. *International Journal of Project Management*, v.17 n.5, p.309-315, 1999.

VIGUER, E.; PELLICER, E.; FORMOSO, C.T. Identificación de buenas prácticas en gestión de la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción español. In: IV Encuentro Latino-Americano de Gestión y Economía de la Construcción, 2011, Santiago, IV ELAGEC Proceedings.

WILLIAMS, T. M. The need for new paradigms for complex projects. *International Journal of Project Management*, International Project Management Association, Stockholm, v. 17, n. 5, p. 269-273, 1999.

YIN, R. K. Case Study Research: Design and Methods. *Applied Social Research Methods Series*, v.5. 3.ed, Londres, Sage, 1994.

PREPARAÇÃO

Seleção das empresas com maior percentual de utilização das práticas baseada na pesquisa *survey* realizada;

- Novo contato com a empresa para seleção de 2 a 3 empreendimentos em execução, do tipo vertical e propósito imobiliário;
- Envio da proposta de estudo e agendamento das visitas aos empreendimentos;
- Para aplicação do formulário de práticas de gestão, nos casos em que houver terceirização do técnico de SST, a data e horário da entrevista devem ser agendados visando à presença do profissional no canteiro.

DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Estes dados devem ser respondidos por um dos responsáveis pela empresa, de preferência coletados pessoalmente, ou enviados para preenchimento. Os dados de indicadores devem ser coletados com auxílio de driver externo ou enviados por e-mail para: marcelle.bridi@gmail.com com o assunto "NOMEDAEMPRESA_indicadores".

1. Empresa:	
2. Endereço Sede:	
3. Nome do Respondente:	
4. Cargo do respondente:	
5. Tempo de experiência:	
6. Telefone	
7. Email para contato do Respondente:	
8. Ano de fundação ou Tempo de atuação no mercado:	
9. Abrangência da atuação (geográfica. ex. RS, PoA):	
10. Quantidade de empreendimentos em execução em Porto Alegre:	
11. Metragem total em construção em Porto Alegre:	
12. Quantidade de Funcionários próprios (geral):	
13. Quantidade de Funcionários terceirizados (geral):	
14. Atuação:	Assinale:
14.1. Incorporação e construção de edificações residenciais	
14.2. Incorporação e construção de edificações comerciais	
14.3. Obras residenciais para clientes privados	
14.4. Obras industriais para clientes privados	
14.5. Obras públicas (edificações)	
14.6. Obras públicas (infraestrutura)	
14.7. Obras públicas (habitação de interesse social)	
14.8. Outros: _____	
15. Certificações:	Nível/Desde quando:
15.1. ISO	
15.2. PBQP-H	
15.3. Outra? Qual? _____	
16. Organograma da Empresa (Verificar existência e posição do Setor de SST na hierarquia da empresa):	
17. INDICADORES A COLETAR:	
TAXA DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES COM AFASTAMENTO (últimos 2 anos)	
TAXA DE FREQUÊNCIA DE ACIDENTES SEM AFASTAMENTO (últimos 2 anos)	
TAXA DE GRAVIDADE DE ACIDENTES (últimos 2 anos)	

DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Estes dados devem ser preenchidos pelo pesquisador na obra, através de entrevista com o engenheiro de obra, com o técnico de SST e/ou com observação das informações disponíveis no canteiro.

1.Nome do Empreendimento:	
2.Endereço:	
3.Perfil dos gestores da obra (ex. 1 engenheiro de obra, 2 técnicos de SST...):	
4.Tipologia Construtiva:	Assinale:
4.1.Alvenaria Estrutural	
4.2.Concreto Armado	
4.3.Concreto Protendido	
4.4.Concreto Pré-fabricado	
4.5.Estrutura Metálica	
4.6.Outra	
4.7.Qual? _____	
5.Número de Torres:	
6.Número de andares:	
7.Número de apartamentos por andar:	
8.Área total do empreendimento:	
9.Data de Início:	
10.Previsão de conclusão:	
11.Quantidade de funcionários no canteiro (pico máximo previsto):	
12.% de funcionários terceirizados:	
13.Estratégia de contratação:	Assinale (x):
13.1Contratos de empreitada	
13.2.Contratos de subempreitada	
13.3.Contratos pelo regime de administração	
13.4.Outros	
Qual? _____	
14.Tipo de Edificação:	Assinale:
14.1.Edificação Vertical	
14.2.Loteamento de casas	
14.3.Casa	
14.4.Loteamento de prédios	
14.5.Comercial	
14.6.Outros	
15.Padrão:	Assinale:
15.1.Habitação de Interesse Social	
15.2.Médio / Alto padrão	
15.3.Outro	
16.Natureza:	Assinale:
16.1.Ampliação	
16.2.Reforma	
16.3.Construção nova	
16.4.Manutenção	
17.Etapas em execução no período da avaliação:	Assinale:
17.1.Fundações	
17.2.Estrutura	
17.3.Instalações	
17.4.Alvenaria	
17.5.Revestimentos	
17.6.Esquadrias	
17.7.Acabamentos	
17.8.Outra. Qual? _____	
18.Descrição dos Equipamentos/Maquinário em obra:	

DADOS DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA SST

Estes dados devem ser coletados através de entrevistas com o encarregado pela gestão da SST no empreendimento, observações e registro no canteiro de obras, bem como pela análise de documentos, conforme apontado na ferramenta de coleta.

Após a coleta, o pesquisador realizará a avaliação do grau de implementação de cada prática verificada, atribuindo os seguintes pesos:

- 0: A prática não existe;
- 0.5: A prática está parcialmente implementada;
- 1: A prática está totalmente implementada.

A pontuação individual possibilitará a atribuição de notas por categoria de prática. Esta nota será obtida pelo quociente entre a soma da pontuação obtida pelo número total de práticas de cada categoria.

1.Função do entrevistado 1:	
2.Tempo de empresa:	
3.Tempo de experiência na função:	
4.Idade:	
5.Escolaridade:	Assinale:
a.Ensino Fundamental	
b.Ensino Médio	
c.Ensino Superior	
d.Pós-graduado. Qual? _____	
1.Função do entrevistado 2:	
2.Tempo de empresa:	
3.Tempo de experiência na função:	
4.Idade:	
5.Escolaridade:	Assinale:
a.Ensino Fundamental	
b.Ensino Médio	
c.Ensino Superior	
d.Pós-graduado. Qual? _____	
1.Função do entrevistado 3:	
2.Tempo de empresa:	
3.Tempo de experiência na função:	
4.Idade:	
5.Escolaridade:	Assinale:
a.Ensino Fundamental	
b.Ensino Médio	
c.Ensino Superior	
d.Pós-graduado. Qual? _____	

PRÁTICAS	AVAL.	FONTE DE EVIDÊNCIA
1. Comprometimento da alta direção com a SST		
PARALISAÇÃO/INTERDIÇÃO INTERNA DA OBRA POR FALTA DE SEGURANÇA		
1.1. Os responsáveis pela SST são autorizados a paralisar a obra em caso de falta de segurança.		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Existe um procedimento formal a ser seguido? Qual?		
1.2. Existem registros dos motivos para paralisações realizadas?		Observar formulário de registro de paralisações
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
1.3. As causas das paralisações são discutidas formalmente?		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Com que frequência?		
(<input type="checkbox"/>) DIARIAMENTE (<input type="checkbox"/>) SEMANALMENTE (<input type="checkbox"/>) QUINZENALMENTE (<input type="checkbox"/>) MENSALMENTE (<input type="checkbox"/>) OUTRO: _____		
c. Quem participa da discussão?		
1.4. Os resultados são repassados para todos os representantes da alta direção para divulgação nos empreendimentos?		Entrevista com o técnico de SST
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
1.5. Os resultados das paralisações são divulgados no empreendimento?		Observar a forma de disseminação das causas/resultados de paralisações no canteiro. (todas as questões)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. De que forma?		
RECUSA DE TAREFAS		
1.6. Existe uma política para encorajar os trabalhadores a recusar uma tarefa caso não se sinta seguro.		Entrevista com o técnico de SST (questões a, b). Entrevista com trabalhador escolhido aleatoriamente (questão c). Entrevista com o representante da direção (questão d)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Como essa política é apresentada aos trabalhadores?		
c. Você pode se recusar a executar uma tarefa, caso perceba que não há segurança?		
d. A empresa autoriza que um trabalhador se recuse a executar uma tarefa ao não se sentir seguro?		
1.6b. A recusa de tarefas é feita através de um procedimento formal?		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões) e observar e registrar o procedimento.
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Descreva:		
1.7. É realizado algum registro das recusas por falta de segurança?		Observar existência de formulário de registro da recusa.
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
1.8. Além da resolução dos problemas, são discutidos na empresa as causas correntes das recusas?		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. Com que frequência?		
(<input type="checkbox"/>) DIARIAMENTE (<input type="checkbox"/>) SEMANALMENTE (<input type="checkbox"/>) QUINZENALMENTE (<input type="checkbox"/>) MENSALMENTE (<input type="checkbox"/>) OUTRO: _____		
1.9. Os resultados são repassados para todos os representantes da alta direção para divulgação nos empreendimentos?		Entrevista com o técnico de SST (questões a e b). Entrevista com o representante da direção (questão c).
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
b. De que forma?		
c. A alta direção é informada das recusas de tarefas, ocasionadas por falta de segurança, por parte dos trabalhadores?		

PARTICIPAÇÃO DA ALTA DIREÇÃO		
1.10. Representantes da alta direção realizam visitas aos canteiros para avaliar a SST.		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões). Entrevista com o técnico de SST (questão a).	
b. Com que frequência visitam o empreendimento? (<input type="checkbox"/>)DIARIAMENTE (<input type="checkbox"/>)SEMANALMENTE (<input type="checkbox"/>)QUINZENALMENTE (<input type="checkbox"/>)MENSALMENTE (<input type="checkbox"/>)OUTRO: _____		
c. Quais são os aspectos a serem observados?		
1.11. Existe um procedimento formal a ser seguido, como listas de verificação, check-lists e etc.		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Observar formulário de avaliação (questão a). Entrevista com o representante da direção (todas as questões)	
b. Como o resultado é repassado para as partes interessadas?		
1.12. Representantes da alta direção participam da definição de metas e objetivos para a SST da empresa para o empreendimento?		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões).	
b. Em que momento são realizadas essas definições?		
c. Quais são as metas e objetivos da empresa para o empreendimento?		
d. Com que frequência são analisados os resultados das metas e objetivos? (<input type="checkbox"/>)DIARIAMENTE (<input type="checkbox"/>)SEMANALMENTE (<input type="checkbox"/>)QUINZENALMENTE (<input type="checkbox"/>)MENSALMENTE (<input type="checkbox"/>)OUTRO: _____		
e. Como o resultado é repassado para as partes interessadas?		
1.13. Representantes da alta direção são informados dos resultados da medição de desempenho em SST.		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões).	
b. Como são repassadas essas informações?		
c. Com que frequência são repassadas? (<input type="checkbox"/>)DIARIAMENTE (<input type="checkbox"/>)SEMANALMENTE (<input type="checkbox"/>)QUINZENALMENTE (<input type="checkbox"/>)MENSALMENTE (<input type="checkbox"/>)OUTRO: _____		
d. Quem são os responsáveis pela revisão dos resultados?		
EXIGÊNCIAS DE SST EM CONTRATO		
1.14. A alta direção inclui exigências no contrato, em relação à SST, para as contratadas?		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões). Análise documental do modelo de contrato (questão b). Observação do formulário de verificação das exigências de contrato, caso existente (questão c).	
b. Quais são as exigências de SST em contrato?		
c. De que forma o atendimento às exigências contratuais é auditado?		
d. Quais são as consequências, para as contratadas, mediante a um desempenho em SST inadequado?		
2. Contratação de Pessoal Especializado em SST		
SETOR RESPONSÁVEL PELA SST		
2.1. O setor responsável pela gestão da SST está diretamente subordinado à alta direção.		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou responsável pelo setor (todas as questões)	
b. Quais as responsabilidades deste setor?		
c. Com que frequência são realizadas reuniões do setor? (<input type="checkbox"/>)DIARIAMENTE (<input type="checkbox"/>)SEMANALMENTE (<input type="checkbox"/>)QUINZENALMENTE (<input type="checkbox"/>)MENSALMENTE (<input type="checkbox"/>)OUTRO: _____		
2.2. O setor participa das reuniões regulares do empreendimento?		
a. <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou responsável pelo setor (todas as questões)	

TÉCNICOS DE SEGURANÇA	
2.3.O empreendimento possui técnicos de Segurança em tempo integral.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
b.O técnico é terceirizado ou contratado pela empresa?	
() TERCEIRIZADO () CONTRATADO	
2.4.O técnico participa das reuniões de planejamento realizadas pela empresa para tratar da SST?	Entrevista com o técnico de SST.
a. () SIM () NÃO	
PROJETOS E EXECUÇÃO DAS PROTEÇÕES COLETIVAS	
2.5.Existem projetos de EPC's para este empreendimento?	Observar a existência de projeto de EPC específico para o empreendimento.
a. () SIM () NÃO	
2.6.Os projetos de EPC's da empresa são realizados por profissionais especializados.	Análise documental do projeto de EPC's (todas as questões).
a. () SIM () NÃO	
b.Quem realiza os projetos de EPC's e qual a sua formação?	
c.Esta pessoa é contratada ou terceirizada?	
() TERCEIRIZADO () CONTRATADO	
2.7.O profissional acompanha/fiscaliza a execução do projeto?	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. () SIM () NÃO	
b.Com que frequência?	
() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	
2.8.Há equipes dedicadas e especializadas para montagem e desmontagem dos EPC's.	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões)
a. () SIM () NÃO	
b.Estas equipes são contratadas ou terceirizadas?	
() TERCEIRIZADO () CONTRATADO	
2.9.Os membros da equipe de montagem/desmontagem dos EPC's receberam treinamento especializado?	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões). Análise documental do certificado de treinamento especializado (questão a).
a. () SIM () NÃO	
b.Quem realizou o treinamento?	
3.Planejamento e Controle da SST	
PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO	
3.1.Os requisitos de SST são levados em consideração no planejamento de curto prazo.	Entrevista com o engenheiro de obra (todas as questões)
a. () SIM () NÃO	
b.Como?	
3.2.Há pacotes específicos de segurança no planejamento?	Entrevista com o engenheiro de obra (todas as questões). Observação da ferramenta de planejamento (questão a)
a. () SIM () NÃO	
b.Com que frequência são realizadas as reuniões?	
() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	
3.3.A empresa monitora se os pacotes estão sendo realizados com segurança?	Entrevista com o engenheiro de obra (todas as questões)
a. () SIM () NÃO	
b.Como?	
3.4.O encarregado da segurança no empreendimento participa da reunião de planejamento de curto prazo?	Entrevista com o engenheiro de obra (questão a). Entrevista com o técnico de segurança (questão b).
a. () SIM () NÃO	
b. Qual a participação do técnico no planejamento de curto prazo?	
3.5.A empresa utiliza indicadores descumprimento dos pacotes de segurança?	Entrevista com o engenheiro de obra (questão a). Observação dos indicadores de pacotes de segurança (questões b e c).
a. () SIM () NÃO	
b.Qual?	
c.Descrever:	
3.6.As causas do não cumprimento dos pacotes são registradas e avaliadas periodicamente?	Entrevista com o engenheiro de obra (todas as questões).
a. () SIM () NÃO	
b.Como (Descrever)?	

APR	
3.7.São realizadas Análises Preliminares de Riscos.	
a. () SIM () NÃO	
b.Quem participa da realização da APR?	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões). Observação da forma de consulta da APR no canteiro (questão c).
c.De que forma a APR está disponível para consulta?	
3.8.As equipes analisam as tarefas antes de iniciar a execução?	
a. () SIM () NÃO	
b.Como? (Há um procedimento? Como é realizada a análise?)	Entrevista com o técnico de SST (questões a e b). Entrevista com trabalhador escolhido aleatoriamente (questão c).
c. Quando você vai iniciar uma tarefa nova, são passadas instruções sobre os riscos?	
DIÁLOGO DE SEGURANÇA	
3.9.São realizadas reuniões de diálogo para tratar da SST no canteiro, envolvendo todos os trabalhadores.	
a. () SIM () NÃO	
b.Com que frequência são realizadas as reuniões? ()DIARIAMENTE ()SEMANALMENTE ()QUINZENALMENTE ()MENSALMENTE ()OUTRO: _____	
c.Quem participa das reuniões de diálogo?	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
d.Quem realiza as reuniões de diálogo?	
e.Como são definidos os assuntos a serem abordados?	
PROCEDIMENTOS PADRONIZADOS	
3.10.A empresa possui procedimentos padronizados de execução de tarefas, incluindo requisitos de SST.	
a. () SIM () NÃO	
b.Quem é o responsável pela realização?	Entrevista com o técnico de SST ou engenheiro de obra (questões a, b e c). Observação da disponibilidade para consulta (questão d).
c.Como são transmitidos os procedimentos aos funcionários?	
d.Os procedimentos estão disponíveis no canteiro para consulta? () SIM () NÃO	
3.11.Os funcionários participam da elaboração dos procedimentos?	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou engenheiro de obra (questões a, b).
b.Como?	
3.12.Os procedimentos são revisados e atualizados periodicamente?	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou engenheiro de obra (questões a, b).
b.Com que frequência? ()DIARIAMENTE ()SEMANALMENTE ()QUINZENALMENTE ()MENSALMENTE ()OUTRO: _____	
3.13.Há um monitoramento do cumprimento dos procedimentos de SST?	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou engenheiro de obra (questões a, b).
b.Como ele é realizado?	
4.Treinamento	
TREINAMENTO ESPECIALIZADO POR FUNÇÃO	
4.1.São realizados treinamentos especializados por função.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
b.Quem realiza os treinamentos?	

INDICADOR DE TREINAMENTO	
4.2.Existe algum indicador de treinamento?	
a. () SIM () NÃO	Observar existência de indicador de treinamento (todas as questões).
b.Qual (Descrever)?	
TREINAMENTOS PARA OUTROS NÍVEIS DA EMPRESA	
4.3.São realizados treinamentos de SST para outros níveis hierárquicos da empresa.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões).
b.Participar desse treinamento é obrigatório?	
() SIM () NÃO	
c.Quantas horas de treinamento mensal são realizadas?	
d.Quem realiza os treinamentos?	
PROGRAMAS DE SANÇÕES DISCIPLINARES	
4.4.Há um programa de sanções disciplinares pelo não cumprimento sistemático de procedimentos básicos de segurança, notoriamente aqueles vinculados ao uso de EPI.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
b.Descreva como funciona?	
4.5.O resultado do programa é avaliado sistematicamente de forma a guiar as ações preventivas e educativas da empresa?	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
b.Como (Descrever)?	
4.6.É mantido um registro estatístico das causas do não cumprimento de procedimentos básicos de SST?	
a. () SIM () NÃO	Observar formulário de registro de não cumprimento (todas as questões).
b.Como são avaliados?	
PRÁTICA DOS 5S	
4.7.A empresa realiza treinamentos e incentiva os funcionários na prática dos 5S.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões).
b.Quem realiza os treinamentos?	
c.Este treinamento atinge que níveis hierárquicos da empresa?	
4.8.Existe algum dispositivo visual sobre a prática, de forma a lembrar os trabalhadores?	
a. () SIM () NÃO	Observação no canteiro.
4.9.Os 5Ss são avaliados periodicamente no empreendimento?	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou engenheiro de obra (todas as questões).
b.Como?	
c.Com que frequência?	
() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	
4.10.Os resultados das avaliações são discutidos com os funcionários visando a melhoria da aplicação e melhor entendimento desta prática?	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST ou engenheiro de obra .

EVENTOS EM PROL DA SST		
4.11.A empresa realiza palestras/eventos informativos e motivacionais em relação à SST, além daqueles exigidos pelas normas.		
a. () SIM () NÃO		
b.Quais eventos são realizados?		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
c.Quem participa dos eventos?		
d.A presença é obrigatória?		
() SIM () NÃO		
TREINAMENTOS COM ENFOQUE NA SAÚDE		
4.12.São realizados treinamentos com enfoque na saúde do trabalhador.		
a. () SIM () NÃO		
b.Quem realiza os treinamentos?		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
c.Quais assuntos são abordados?		
d.Com que frequência esse tipo de treinamento ocorre?		
() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____		
5.Participação dos Trabalhadores na Gestão da SST		
COMISSÕES DE SEGURANÇA		
5.1.A empresa possui uma CIPA e/ou comissões equivalentes que participam ativamente da gestão da SST.		
a. () SIM () NÃO		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
b.Há uma comissão específica para o empreendimento?		
() SIM () NÃO		
5.2.A comissão realiza relatórios de avaliação da SST do empreendimento?		
a. () SIM () NÃO		Análise documental dos relatórios da CIPA.
b.Com que frequência realizam inspeções no empreendimento?		
() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____		
5.3.As comissões de diferentes empreendimentos trocam informações entre si?		
a. () SIM () NÃO		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
b.De que forma?		
5.4.As comissões transmitem e divulgam boas práticas de SST observadas nos empreendimentos?		
a.() SIM () NÃO		Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
b.De que forma?		

SISTEMA DE RELATOS DE INCIDENTES		
5.6.A empresa possui um sistema de relatos de incidentes.		
a. () SIM () NÃO		Entrevista com o técnico de SST (questões a, b e c). Análise documental do formulário de registro dos relatos (questão b e d).
b.De que forma os relatos são coletados?		
c.Existe algum incentivo para a realização?		
d.Os relatos são anônimos?		
() SIM () NÃO		
SISTEMA DE RELATO DE BOAS SOLUÇÕES		
5.7.A empresa possui um sistema de relatos de boas soluções para conformidade com as normas de SST.		
a. () SIM () NÃO		Entrevista com o técnico de SST (questões a, b e c). Análise documental do formulário de registro dos relatos (questão b e d).
b.De que forma os relatos são coletados?		
c.Existe algum incentivo para a realização?		
d.Os relatos são anônimos?		
() SIM () NÃO		
5.8.Os resultados são divulgados nos empreendimentos da empresa?		
a. () SIM () NÃO		Observação no canteiro. (todas as questões)
b. De que forma?		
PROGRAMAS DE OBSERVAÇÃO DO COMPORTAMENTO		
5.9.A empresa realiza observações de comportamento com a participação dos trabalhadores.		
a. () SIM () NÃO		Entrevista com o técnico de SST (questões a, b e c). Análise documental do formulário de observação (questão d).
b.Como é realizada a observação do comportamento?		
c.Com que frequência as observações são realizadas?		
() DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO:		
d.As observações são coletadas anonimamente?		
() SIM () NÃO		
5.10.Os resultados são divulgados nos empreendimentos da empresa?		
a. () SIM () NÃO		Observação da existência de dispositivos no canteiro.

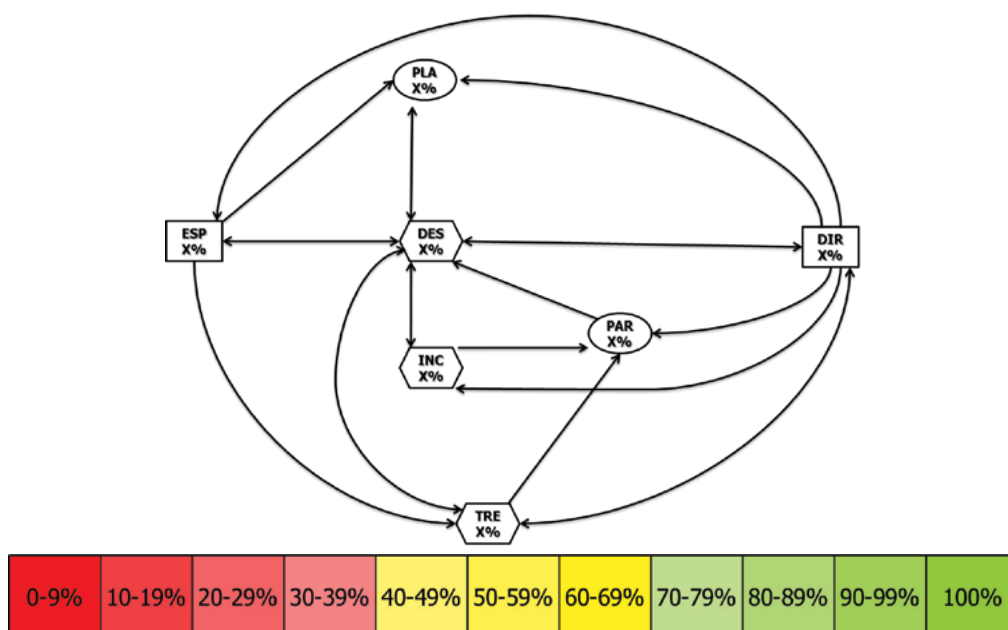
6. Programas de Incentivo	
6.1.A empresa possui programa de participação nos resultados, incentivo monetário, que considera o desempenho em metas de SST.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões). Observar caso existam indicadores dos critérios da PPR no canteiro (questão e).
b.Com que frequência os incentivos são repassados aos trabalhadores? () DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	
c.Quem está incluído no programa de incentivo?	
d.Os terceirizados estão incluídos no programa de incentivo? () SIM () NÃO	
e.Quais aspectos referentes à SST são levados em consideração na avaliação para a participação nos resultados?	
6.2.A empresa possui programas de incentivo, não monetário, aos trabalhadores baseado em metas de SST.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões). Observar caso existam indicadores dos critérios no canteiro (questão d).
b. Que tipo de incentivo é concedido?	
c. Com que frequência são repassados? () DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	
d. Quais aspectos são avaliados?	
6.3.As contratadas participam do programa de incentivo ao bom desempenho em SST.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o representante da direção (todas as questões). Observar caso existam indicadores dos critérios no canteiro (questão c).
b. De que forma?	
c. Quais aspectos são avaliados?	
7. Medição de Desempenho	
AVALIAÇÃO PERIÓDICA DA SST	
7.1.São realizadas avaliações periódicas do desempenho em SST no empreendimento.	
a. () SIM () NÃO	Entrevista com o técnico de SST (questões a, c e e). Análise documental dos critérios de avaliação (questão b). Observação da forma de disponibilização no canteiro (questão d)
b. Quais aspectos são avaliados?	
c. Com que frequência são realizadas? () DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	
d. Como os resultados são disponibilizados?	
e. Com que frequência os resultados são discutidos? () DIARIAMENTE () SEMANALMENTE () QUINZENALMENTE () MENSALMENTE () OUTRO: _____	

7.2.A avaliação dos resultados e diretrizes de melhorias a serem implantadas são transmitidas nos empreendimentos?	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
a. () SIM () NÃO	
b.De que forma?	
c.Com que frequência?	
()DIARIAMENTE ()SEMANALMENTE ()QUINZENALMENTE ()MENSALMENTE () OUTRO: _____	
INSPEÇÕES DE SST POR AVALIADORES EXTERNOS	Entrevista com o engenheiro de obras (questões a e b). Observação da forma de divulgação dos resultados (questão c). Análise documental do formulário de inspeção (questão d).
7.3.São realizadas inspeções periódicas de SST por avaliadores externos ao empreendimento.	
a. () SIM () NÃO	
b.Com que frequência são realizadas? ()DIARIAMENTE ()SEMANALMENTE ()QUINZENALMENTE ()MENSALMENTE () OUTRO: _____	
c.Como os resultados são disponibilizados?	
d.Quais são os aspectos da SST avaliados?	
INDICADORES DE SST	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
7.4.A empresa possui indicadores proativos para avaliação da SST. (ex.indicador de relato de quase-acidentes, PPC, PPS, check-list da NR18.)	
a. () SIM () NÃO	
b.Quais?	
c.Com que frequência são coletados? ()DIARIAMENTE ()SEMANALMENTE ()QUINZENALMENTE ()MENSALMENTE ()OUTRO: _____	
d.Como os resultados são avaliados?	
INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES	Entrevista com o técnico de SST (todas as questões).
7.5.A empresa realiza investigação dos acidentes ocorridos.	
a. () SIM () NÃO	

AVALIAÇÃO DAS CATEGORIAS

Para avaliar a situação do sistema de gestão da SST, as notas por categoria serão inseridas no Modelo de Relacionamento das Práticas de Gestão. Este retrato permite a visualização dos pontos fortes e fracos da empresa, em relação às categorias de práticas verificadas neste estudo, possibilitando uma discussão de onde devem estar focados os esforços da empresa, visando à melhoria da gestão da SST como um todo. O grau de relacionamento das Práticas, constante neste modelo, foi obtido através de pesquisa realizada com especialistas na área.

- Substituir X pelas notas de cada categoria.
- Identificar cada célula com as cores, conforme a pontuação obtida:



3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS

*Luis Fernando Alarcón
Pontificia Universidad Católica de Chile*

RESUMEN

Existen muchos estudios que reportan el impacto individual de prácticas de prevención de riesgos, sin embargo, se conoce poco todavía del impacto combinado de las denominadas mejores prácticas y menos aún de como abordar la implementación de estas prácticas, considerando que prácticas implementar, en qué secuencia, cuáles se deben combinar, etc. Esto es lo que denominamos la "Estrategia de Implementación" en esta sección. El contenido de esta sección está basado en dos investigaciones (Razuri 2007) y (Acuña 2011; Alarcón et al. 2016) que han explorado la forma de abordar este desafío. En primer lugar, se presenta un resumen de un estudio sistemático para identificar mejores prácticas de prevención de riesgos en proyectos que ilustra la metodología propuesta y que puede servir de base a nuevos estudios. En segundo lugar, se discute la aplicación de este análisis para abordar el diseño de la estrategia de implementación de mejores prácticas.

INTRODUCCIÓN

En un esfuerzo por mejorar el desempeño en seguridad de un grupo de empresas constructoras chilenas se desarrolló una investigación para diseñar un sistema de gestión de proyectos que integrara la producción y la gestión de la seguridad en el contexto de las empresas que estaban aplicando Lean Construction. En base a la literatura, se identificaron catorce mejores prácticas (variables) que se correlacionan estrechamente con el desempeño de seguridad en los proyectos. Con el fin de validar el impacto de estas prácticas en la Industria local, se aplicó una encuesta en 60 sitios de construcción. La relación de las diferentes variables con el Índice de Frecuencia de Accidentes del proyecto (IFP), que mide el número de accidentes por cada millón de horas hombre trabajadas (NCh436 2000), se analizó utilizando el coeficiente de correlación de Kendall, lo que permitió identificar las prácticas de mayor impacto en la IFP y ordenarlas de acuerdo a su efectividad (definida como la razón entre la IFP sin la práctica dividido por la IFP con la práctica).

A continuación, se desarrolló un análisis incremental del impacto combinado de las prácticas, seleccionando sólo las siete de mayor impacto. En esta sección denominaremos estrategia de prevención de riesgos a la combinación de mejores prácticas presentes en un proyecto, y el análisis nos permitirá identificar las combinaciones que producen el mejor resultados. Los resultados del estudio muestran que el desempeño de la seguridad está influenciado por todas las variables inicialmente identificadas, en especial, la orientación y la capacitación en seguridad para la administración, la planificación del proyecto, y las prácticas participativas. El estudio también demostró que existe una correlación positiva entre el número de mejores prácticas de seguridad implementadas y la IFP. Finalmente, se ejemplifica el potencial uso del método de análisis utilizado en el diseño de estrategias de implementación de las mejores prácticas en proyectos.

REVISIÓN DE LA LITERATURA ESPECIALIZADA

En 1993, el Instituto de la Industria de la Construcción (CII) llevó a cabo un estudio con el propósito de mostrar los propietarios y contratistas cómo lograr cero accidentes en sus proyectos de construcción y de convencer a los directivos de que el valor real de un programa de seguridad efectivo (CII 1993). El informe presentado por el CII demostró que la aplicación de cinco técnicas de alto impacto debería permitir que las empresas con buenos programas de seguridad de construcción avancen en la excelencia en seguridad, y de este modo acercarse a la meta de cero accidentes en los proyectos de construcción. Este estudio fue seguido de un estudio de validación llevado a cabo en 1998, concluyendo que las cinco técnicas de alto impacto jugaron un rol importante en el desempeño de seguridad (Hinze y Wilson 2000). Las cinco técnicas de alto impacto identificadas por el CII en 1993 se ampliaron en 2002 (Hinze 2002), y pusieron de manifiesto la importancia del uso de varias técnicas de seguridad en los proyectos de construcción. Estas técnicas fueron agrupadas en nueve grupos: compromiso de la dirección; dotación de personal para la seguridad, la planificación: pre-proyecto y pre-tarea, la educación de seguridad: la orientación y la formación especializada; participación de los trabajadores, la evaluación y el reconocimiento / recompensa, la gestión de subcontratos; investigaciones de accidentes / incidentes; y pruebas de drogas y alcohol.

DISEÑO DE LA ENCUESTA

Puesto que no había estudios previos en Chile en la materia, se eligieron las mejores prácticas (variables) que se encuentran en la revisión bibliográfica para la elaboración de la encuesta Colmillo et al. (2004), Fung et al. (2005), Hinze (2002), Hinze y Wilson (2000), Hinze y Gambatese (2003) Huang y Hinze (2006), Jaselskis et al. (1996), Mohamed (2002), Sawacha et al. (1999) y Abudayyech et al. (2006), suponiendo que el análisis de los datos permitiría determinar el grado de aplicación de cada una. La encuesta se sometió a varias pruebas y procesos de validación y la versión final incluyó 158 preguntas, 70 % de las preguntas requerían respuestas cortas como "sí" o "no".

La variable dependiente del estudio fue el IFP. Las variables independientes fueron las mejores prácticas de seguridad seleccionadas: compromiso del propietario, el compromiso de la administración, la dotación de personal para la seguridad; programas de seguridad basada en el comportamiento, la evaluación y el reconocimiento/ recompensa, pruebas de drogas y alcohol; comité de seguridad, la educación de la seguridad: la orientación y la formación especializada de los trabajadores y la administración; las investigaciones de accidentes/incidentes, la planificación previa al proyecto, la planificación pre-tarea, el programa de seguridad específico del sitio, y la gestión de subcontrato. Una descripción detallada de estas prácticas se encuentra en Razuri (2007).

RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS

Para seleccionar las empresas que componen la muestra, se utilizó el Cuadro de Honor de Gestión de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), que identifica las empresas con mejores registros de seguridad dentro de esta asociación. A nivel de proyecto, un total de 123 encuestas se enviaron a los directores de proyectos, 60 de los cuales se han respondido. Un criterio fue establecido para determinar la validez encuestas y, antes de analizar los datos, fue necesario eliminar algunos de ellos. 17 encuestas fueron descartados y 43 fueron finalmente incluidos en el estudio. Este número ha sido validado como un tamaño de muestra estadísticamente válida a los efectos de la encuesta. Los datos fueron analizados utilizando el programa SPSS. Con el fin de evaluar la encuesta, se realizó un análisis de dispersión y correlación. El análisis de correlación se realizó para analizar la relación entre las prácticas de seguridad implementadas y el PIR, con un adecuado nivel de significación. La prueba específica se utiliza para evaluar la relación entre las distintas variables con el desempeño de la seguridad era el coeficiente de correlación de Kendall. De acuerdo con el nivel de significación de la asociación de dos variables, se pueden sacar conclusiones sobre la fuerza de la relación entre las dos variables. La correlación se consideró estadísticamente significativo si el nivel de significación está por debajo de 0,05. Sin embargo, Hinze (2002) argumentó que un nivel de significación en el intervalo entre 0,05 y 0,10 se considera indicativo de una tendencia.

Los resultados se presentan utilizando el índice de efectividad (IE), que es el cociente entre el IFP medio de los proyectos que no implementan una práctica de seguridad dividido por el IFP promedio de los proyectos que puso en práctica esta práctica. Se eligieron sólo las prácticas de seguridad que mostraron un nivel de significación inferior a 0,10 para su posterior análisis.

(1) $IE = \frac{\text{Promedio IFP de proyectos con las prácticas no implementadas}}{\text{Promedio IFP de proyectos con prácticas implementadas}}$

Posteriormente se realizó un análisis incremental de las estrategias de gestión de la seguridad, con el fin de entender mejor las estrategias de los proyectos que tenían un impacto positivo en el desempeño de seguridad. También se usó un análisis gráfico de dispersión para identificar las relaciones entre el IFP y el número de medidas de seguridad implementadas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El índice de frecuencia promedio de los proyectos participantes fue de 14,71, los cuales corresponden a 43 proyectos de construcción de 15 empresas constructoras de Chile. El tipo de construcción de los diferentes proyectos participantes en la encuesta se resume en la Tabla 3-2-1.

Respuesta	Número	IFP promedio
Edificación	23	21.04
Caminos	1	37.04
Obras civiles	6	7.87
Montaje industrial	11	5.4
Otros - Mantenición	2	5.39

Coefficiente de Correlación = -0.44 Nivel de Significación = 0.00*

Tabla 3-2-1. Tipo de construcción de los proyectos encuestados

Debido a que el objetivo de esta sección es ilustrar el método de análisis y no los resultados, se presenta sólo el resumen de resultados en la Figura 3-2-1. Para un discusión detallada de los resultados el lector puede revisar Razuri (2007).

En general, los resultados obtenidos del análisis validaron los resultados de estudios anteriores, porque la mayoría de las variables incluidas en el estudio tenían correlaciones estadísticamente significativas con el desempeño de seguridad. Los resultados que se muestran en la Figura 3-2-1 proporcionan una visión general de la eficacia de las mejores prácticas de seguridad en el contexto del estudio que puede ser útil para diseñar estrategias integrales de gestión para mejorar el desempeño de seguridad. En esta figura se observa que, a excepción del Programa de Entrenamiento a la Administración, no hay gran diferencia en la efectividad de la implementación de cada una de estas prácticas.

Grafico tornado

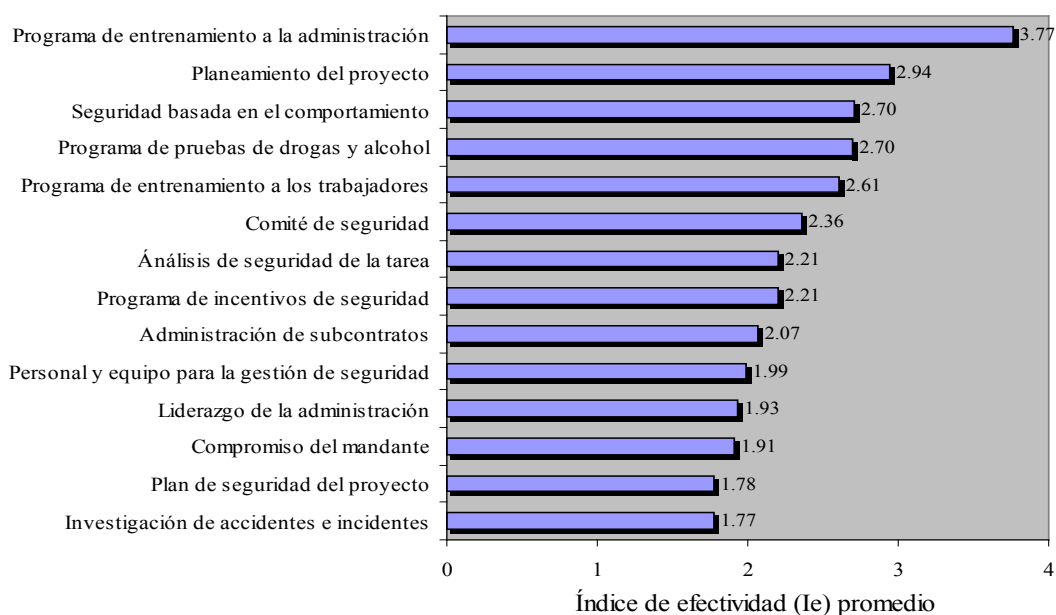


Figura 3-2-1. Gráfico tornado de la efectividad de las prácticas de seguridad

Algunas de las prácticas más efectivas, son muy importantes para el propósito de diseñar un modelo de gestión que integra la planificación de la producción y la seguridad, el objetivo final de este estudio. Por ejemplo, la importancia de la planificación de proyectos y la planificación de tareas para el desempeño de seguridad se corrobora una vez más (Hinze 2002). Esto es muy importante para apoyar un modelo de gestión que integre la seguridad en la planificación y control de producción en el contexto del Sistema Último Planificador (SUP) que se discute en la sección 4.11. Esta idea es apoyada también por otros estudios desarrollados en las empresas

que implementan Lean Construction, tales como el trabajo desarrollado en Brasil por Saurin (2002) y Cambraia (2004), los resultados sobre la mejora del rendimiento de seguridad que utilizan SUP reportados por Thomassen et al (2003), Alarcon y Leal (2010), y la evaluación comparativa de los resultados de análisis de datos reportados por Ramírez et al. (2004).

Análisis de Correlación Cantidad de Prácticas vs. IFP

Para este análisis se seleccionaron prácticas con un alto nivel de significancia en el análisis de correlación (menor que 0,10). El gráfico de dispersión en la Figura 3-2-3 sugiere una relación entre el IFP y el número de prácticas de seguridad implementados en el proyecto. Se obtuvo un coeficiente de correlación de -0,64, un nivel de significancia de 0,00 y R2 de 0,41.

Los proyectos con un mayor número de mejores prácticas de seguridad implementadas muestran mejor desempeño en seguridad que los que tienen menos prácticas de seguridad implementadas. A partir de este análisis, es posible concluir que no existe una "receta mágica", como escoger solo una de las mejores prácticas. Además, no es sólo una cuestión de la aplicación de un puñado de buenas prácticas.

Por otra parte, si combinamos el análisis previo de las prácticas más eficaces (Figura 3-2-1) con los resultados de la gráfica de dispersión (Figura 3-2-2) se puede llevar a cabo un análisis de la combinación más eficaz de las mejores prácticas. Para este efecto, denominaremos "estrategia" de gestión de seguridad a la combinación de mejores prácticas que se ha elegido implementar en un proyecto. La siguiente sección propone un tipo de análisis incremental que puede ayudar a comprender los mecanismos de mejora del desempeño y de este modo y seleccionar las estrategias más eficaces.

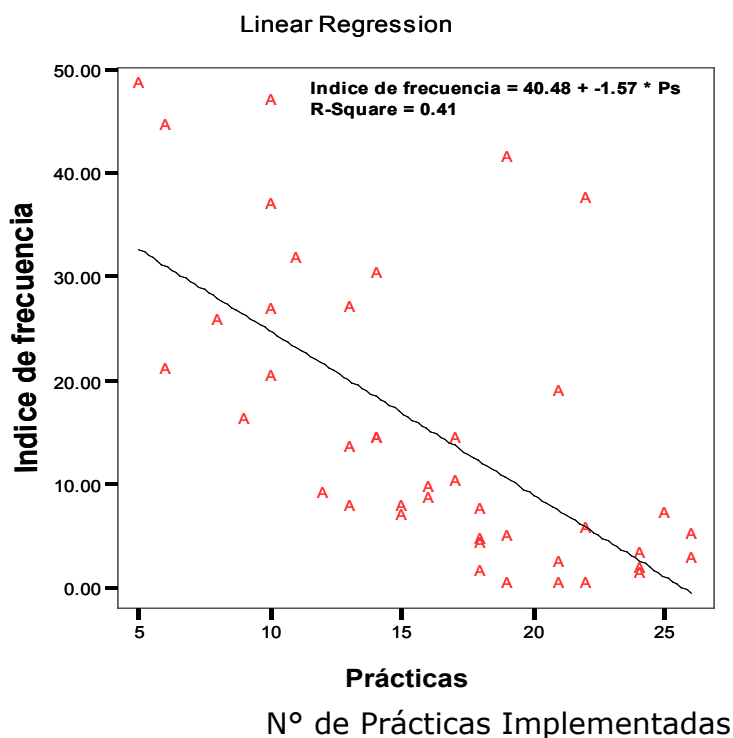


Figura 3-2-2. IFP vs número de prácticas implementadas en el proyecto

Análisis Incremental de Estrategias de Gestión de la Seguridad

Teniendo en cuenta el tamaño limitado de la muestra para cada estrategia del proyecto, el análisis incremental propuesto aquí, no está diseñado para conducir a conclusiones estadísticamente válidas. Este tipo de análisis se realiza para entender mejor los mecanismos y estrategias que conduzcan a un mejor desempeño e identificar los patrones asociados a un desempeño de alto o bajo. El análisis se realizó con las variables que demostraron tener mayor índice de efectividad, en este sentido se tomó la mitad superior de las variables mostradas en la Figura 3-2-1, con excepción del Programa de Pruebas de Drogas y Alcohol, ya que el sometimiento a estas pruebas es voluntario para los trabajadores. Por lo tanto, las variables finales con las que se realizó este análisis fueron:

- Programa de entrenamiento de seguridad a la administración;
- Planeamiento del proyecto;
- Seguridad basada en el comportamiento;
- Programa de entrenamiento de seguridad a los trabajadores;
- Comité de seguridad;
- Análisis de seguridad de la tarea (AST) a nivel de cuadrilla;
- Programa de incentivos de seguridad.

Cada estrategia de gestión tiene un Índice de Frecuencia Relativo Esperado (IFRE), el cual se calculó tomando como línea base el Índice de Frecuencia Medio de los proyectos estudiados (14,71). Es decir, si un proyecto, con una determinada estrategia de gestión, tiene un Índice de Frecuencia Real de 30, en la escala de IFRE es 15,29 ($30 - 14,71$), lo cual significa que este proyecto se encuentra en 15,29 puntos por encima del promedio de los proyectos. Asimismo, si un proyecto tiene un Índice de Frecuencia Real de 0, en la escala de IFRE se debe leer como -14,71 ($0 - 14,71$), lo cual significa que este proyecto se encuentra en 14,71 puntos por debajo del promedio de todos los proyectos.

La Figura 3-2-3 muestra los beneficios de las diferentes estrategias de gestión de seguridad de los proyectos estudiados. Los proyectos fueron ordenados de acuerdo a su IFRE, especificándose el número de proyectos que utilizan cada combinación de prácticas de seguridad.

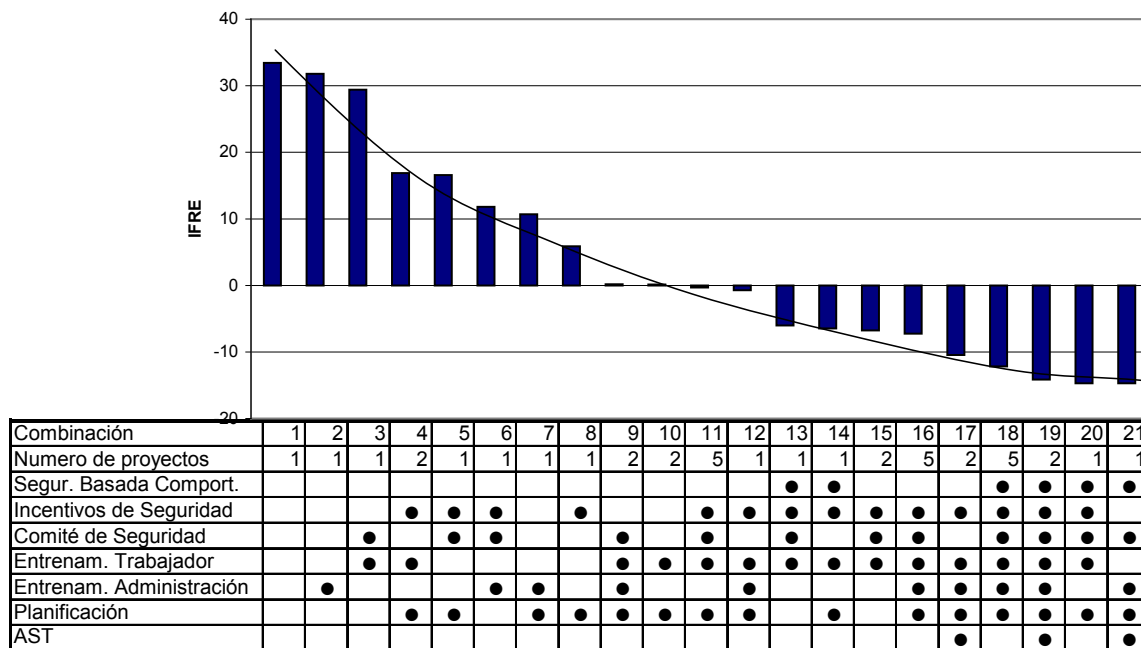


Figura 3-2-3. Estrategias de gestión de seguridad y su índice de frecuencia relativo esperado

Se observa que los 9 proyectos con mejor desempeño de seguridad tienen estrategias de gestión similares y prácticas comunes, como la existencia de un programa de seguridad basada en el comportamiento; existencia de un comité formal de seguridad en obra; y consideraciones de seguridad en el pre-planeamiento del proyecto. Así mismo, 8 de estos 9 proyectos daban entrenamiento de seguridad a los trabajadores adicional a la inducción; entrenamiento de seguridad a la administración y jefes de terreno; y tenían un programa de incentivos de seguridad. Por otro lado, no se observa mayores esfuerzos de implementación de una estrategia de gestión de seguridad bien estructurada por parte de los proyectos con desempeño menor al promedio.

Se seleccionaron las combinaciones 1, 2, 7, 9, 12, 16, 18 y 19 para evaluar el impacto de la implementación de las variables de seguridad (Figura 3-2-4). Aquí se encontró que la efectividad de las prácticas de seguridad es relativa a medida que estas se implementan en un proyecto (ver línea curva sobre barras), es decir, el mejoramiento del IFP debido a la implementación de una práctica particular, en un proyecto con IFP por debajo de la media (con varias prácticas implementadas), es mínimo comparado con el mejoramiento del IFP debido a la implementación de esta misma práctica en un proyecto con IFP por encima de la media, (con sólo una pocas prácticas implementadas). Esto explica porque las empresas con buenos índices de seguridad requieren cada vez mayores esfuerzos para mejorar sus índices.

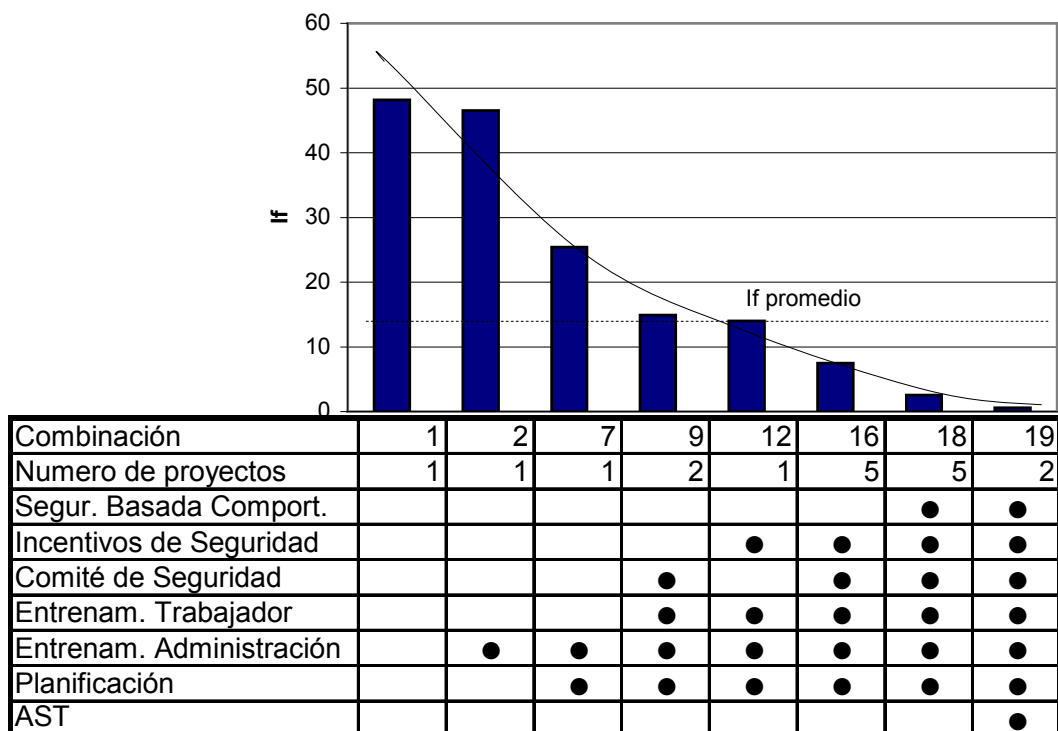


Figura 3-2-4. Evolución del IFP con la implementación de prácticas de seguridad

Comparando las combinaciones de 16 y 18 es posible observar un impacto significativo de los programas de seguridad basados en el comportamiento. Cada combinación se observó en 5 proyectos que tienen estrategias similares, con excepción de los proyectos basados en el comportamiento. A pesar de que el análisis de las Figuras 3-2-3 y 3-2-4 se basa en un número limitado de proyectos para cada estrategia, los patrones de desempeño observados son muy razonables y dan luz acerca de las características de los proyectos que obtienen mejores y peores resultados. En la siguiente sección se muestra una aplicación de este tipo de análisis al diseño de estrategias de gestión más eficaces, utilizando datos empíricos de más de 1000 empresas constructoras (Alarcón y Leal 2010).

DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS

La utilización de la metodología sugerida anteriormente para el diseño de las estrategias de seguridad y la implementación mejores prácticas requiere de suficientes datos empíricos para que el análisis entregue una confiabilidad estadística adecuada. Con el fin de probar esta propuesta metodológica, se realizó una investigación con el apoyo de la Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción, que dio acceso a una enorme base de datos de prácticas de prevención de riesgos y de índices de desempeño. A continuación, se resumen los resultados de esa investigación que son pertinentes a esta sección (Alarcón et al 2011).

Resumen de la Investigación Realizada con la Mutua de Seguridad

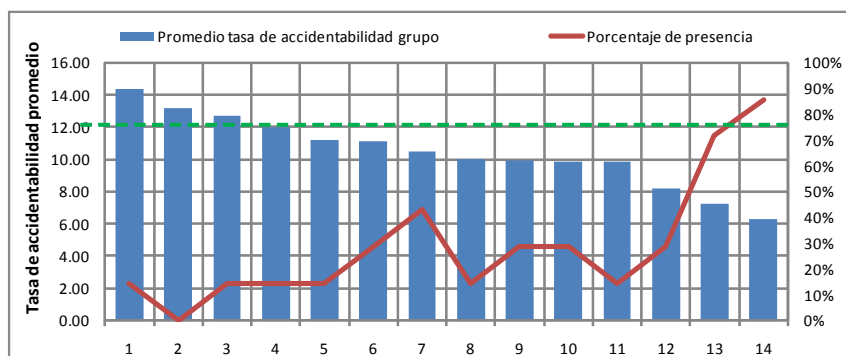
En Chile, las mutualidades de seguridad son organizaciones sin fines de lucro que administran un seguro que tiene cobertura técnica, médica y económica para empresas de todas las áreas económicas. En los últimos 40 años estas instituciones han contribuido a reducir los accidentes en la economía chilena a 1/5 de la inicial. Paulatinamente, han introducido cientos de métodos y prácticas para prevenir y mitigar los accidentes, sin embargo, hay poca evidencia de la eficacia de los métodos, individuales o combinados, utilizados en las empresas para gestionar las cuestiones de seguridad. En esta investigación se exploró uso de métodos de análisis matemático para identificar los componentes de las estrategias de gestión más efectivas aplicadas por las mutualidades en las empresas de la construcción.

En primer lugar, se llevó a cabo una revisión de la literatura para identificar las variables más importantes que influyen en el desempeño de seguridad de las empresas de construcción, donde se identificaron 16 variables. Luego, se estudió el marco legal chileno con el fin de establecer cómo se aplica a la prevención, y cuál es el papel de las mutuales de seguridad. Con esta información, una muestra de más de 1100 empresas de construcción, y 221 los distintos métodos y prácticas aplicadas en estas empresas fue analizada para determinar su eficacia en la reducción de las tasas de accidentabilidad en un período de 4 años. Se utilizaron diferentes métodos para analizar esta enorme base de datos, que incluyen: análisis visual de la información graficada, análisis estadísticos, y varias técnicas de minería de datos. Por último, se desarrollaron dos métodos para analizar el efecto de diferentes combinaciones de prácticas de seguridad.

El análisis de desempeño de seguridad y del efecto de las prácticas combinadas permitió la identificación de tendencias, del impacto individual y combinado de las prácticas, y la selección de métodos de análisis que tienen el potencial para apoyar el diseño de estrategias de gestión de seguridad en el futuro cercano.

Método de los Grupos

La Figura 3-2-5 es equivalente al análisis realizado en la Figura 3-2-3, donde ya se han seleccionado siete prácticas más efectivas y con ellas se ha conformado las estrategias de seguridad a analizar. El indicador de desempeño utilizado en este caso es la Tasa de accidentabilidad, que se define como el cociente entre el número de accidentes del trabajo ocurridos en el período considerado, y el número promedio de trabajadores dependientes del mismo período, multiplicado por 100. El resultado debe expresarse en términos porcentuales. Además, en este gráfico solo se consideran en el análisis las estrategias en que se disponía de un mínimo de 30 registros, con el fin de utilizar estos datos para el diseño de la estrategia de implementación de prácticas de seguridad.

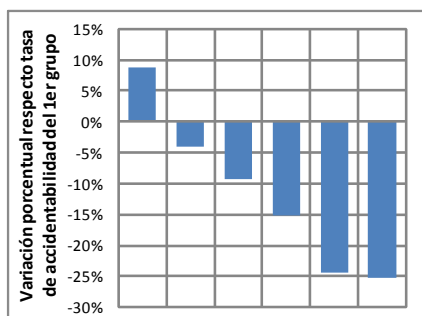


Documentación de accidentes e incidentes	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
Staff y Equipo de Seguridad	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI
Compromiso de la Administración	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI
Entrenamiento para los trabajadores	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI
Programa de entrenamiento administración	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
Mutual	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI
Incentivos de seguridad	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Porcentaje de presencia	14%	0%	14%	14%	14%	29%	43%	14%	29%	29%	14%	29%	71%	86%
Promedio tasa de accidentabilidad grupo	14,36	13,20	12,67	11,97	11,19	11,08	10,50	9,99	9,94	9,88	9,87	8,18	7,27	6,25
Distancia a tasa de accidentabilidad promedio	19%	10%	5%	-1%	-7%	-8%	-13%	-17%	-17%	-18%	-18%	-32%	-40%	-48%
Recuento de Registros	85	2066	199	67	320	45	37	64	47	33	44	43	36	70
Porcentaje de Registros	2%	55%	5%	2%	9%	1,2%	1,0%	1,7%	1,3%	0,9%	1,2%	1,1%	1,0%	1,9%

Figura 3-2-5. Combinaciones de prácticas de prevención con al menos 30 registros

Como el objetivo de esta sección es ilustrar el método y no discutir los resultados del estudio, no se detallan aquí las prácticas analizadas, para mayor el detalle, el lector puede referirse a (Alarcón et al 2016) y (Acuña 2011)

El análisis mostrado en la Figura 3-2-6, es equivalente al realizado en la Figura 3-2-4 y nos permite apreciar el impacto que tienen las distintas prácticas de prevención, por separado. Como se puede ver en los grupos N° 1, 3, 4, 5, 8 y 11, cada uno de ellos posee sólo una variable de prevención, y el impacto en la tasa de accidentabilidad de cada grupo es distinto. Esto permite analizar si es que hay diferencias estadísticamente significativas entre realizar sólo alguna de las distintas variables de prevención posibles.



Documentación de accidentes e incidentes	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Staff y Equipo de Seguridad	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Programa de entrenamiento administración	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Entrenamiento para los trabajadores	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
Compromiso de la Administración	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Mutual	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
Incentivos de seguridad	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Porcentaje de presencia	0%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Promedio tasa de accidentabilidad grupo	13,20	14,36	12,67	11,97	11,19	9,99	9,87
Distancia a tasa de accidentabilidad promedio	10%	19%	5%	-1%	-7%	-17%	-18%
Recuento de Registros	2066	85	199	67	320	64	44
Porcentaje de Registros	55%	2%	5%	2%	9%	1,7%	1,2%

Figura 3-2-6. Análisis por el Método de los Grupos para registros con una sola práctica

La práctica denominada "Mutual" es aquella que tiene el mayor impacto marginal

al ser aplicada en primer lugar, lo que corresponde a una disminución del 25% sobre la tasa de accidentabilidad de las empresas que no realizan actividades. Por lo tanto, graficaremos el impacto combinado que tiene esta práctica junto a cada una de las demás prácticas sobre la aplicación de sólo esa práctica, de modo de identificar la combinación de mayor impacto.

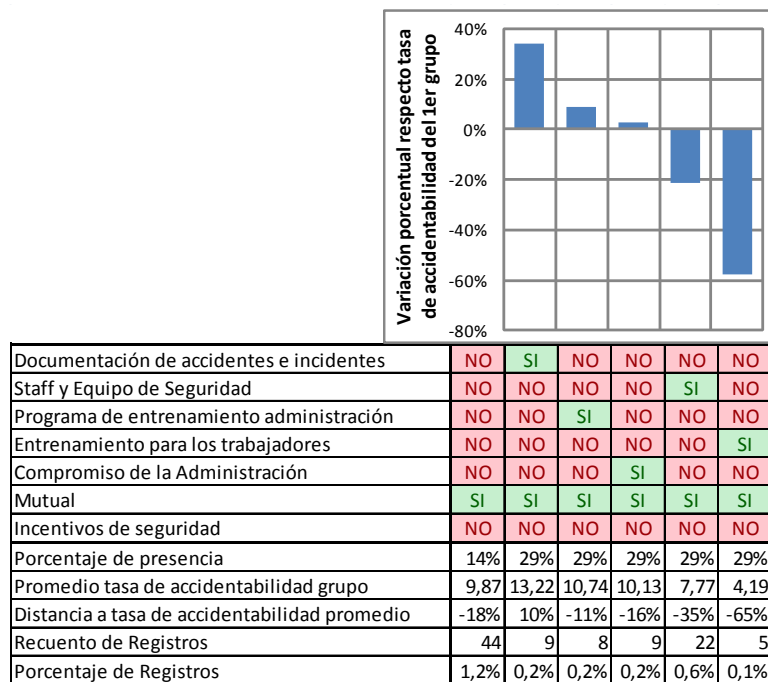


Figura 3-2-7. Elección de las combinaciones de mayor impacto marginal, etapa 2

En la Figura 3-2-7, la combinación de mayor impacto corresponde a la aplicación de la práctica "Entrenamiento especializado para los trabajadores" que logra una disminución de 58% en la tasa de accidentabilidad de las empresas que realizan actividades de "Mutual". Este mayor impacto no se condice con el índice de efectividad calculado anteriormente en este estudio, demostrando la importancia de identificar las posibles combinaciones con una mirada a la estrategia de implementación. Disponiendo de datos, este mismo análisis se puede continuar para diseñar la secuencia y la estrategia de implementación de la prácticas de seguridad que compenen la estrategia. A esta forma de abordar el diseño de la estrategia de implementación de las mejores prácticas se le ha denominado el "método de los grupos" (Alarcón et al 2011).

Al realizar una nueva iteración sobre la base de las variables "Entrenamiento especializado para los trabajadores" y "Mutual" vemos que al agregar cualquier de las demás variables, el impacto en la tasa de accidentabilidad en negativo.

Sin embargo, el análisis de este método provee información muy útil ya que se obtiene no sólo el impacto de cada una de estas combinaciones de prácticas, sino que también el impacto de cada una de estas combinaciones en empresas que tienen distintas características, como puede ser el tipo de proyecto, el tamaño de la empresa, la antigüedad de la empresa, o cualquier otro dato que se tenga. A modo de ejemplo, en este estudio se analizaron las diferencias que generan en la tasa de accidentabilidad distintas combinaciones de prácticas de prevención en empresas de distinto tamaño.

Método del árbol de clasificación

En la investigación realizada se encontró que mediante el método de los grupos no se garantiza que exista una diferencia estadísticamente significativa entre las

medias de la tasa de accidentabilidad de los distintos grupos, lo que llevó a proponer un método alternativo que se discute en esta subsección. El método del árbol de clasificación utiliza el algoritmo CHAID exhaustivo (Kass 1980), que nos permite ir dividiendo la muestra en dos nodos, según la presencia y ausencia de la práctica que genere la mayor diferencia estadísticamente significativa entre la media de la tasa de accidentabilidad de ambos nodos, y así sucesivamente hasta no encontrar diferencias estadísticamente significativas. Con esto, no sólo nos aseguramos que existen diferencias estadísticas entre la tasa de accidentabilidad de distintos nodos, sino que también nos permite ir identificando rutas de aplicación de las prácticas identificadas, lo que a su vez nos permite ir midiendo el impacto de cada una de estas para las distintas combinaciones.

Este análisis se realiza utilizando el software SPSS, que incluye este algoritmo, al que se le instruye que los nodos no tienen que tener un tamaño mínimo, y que realice las divisiones hasta el nivel que no encuentre más diferencias, sólo con los registros en los cuales las empresas hayan tenido accidentes. Con esto, el software nos entrega el siguiente árbol como output.

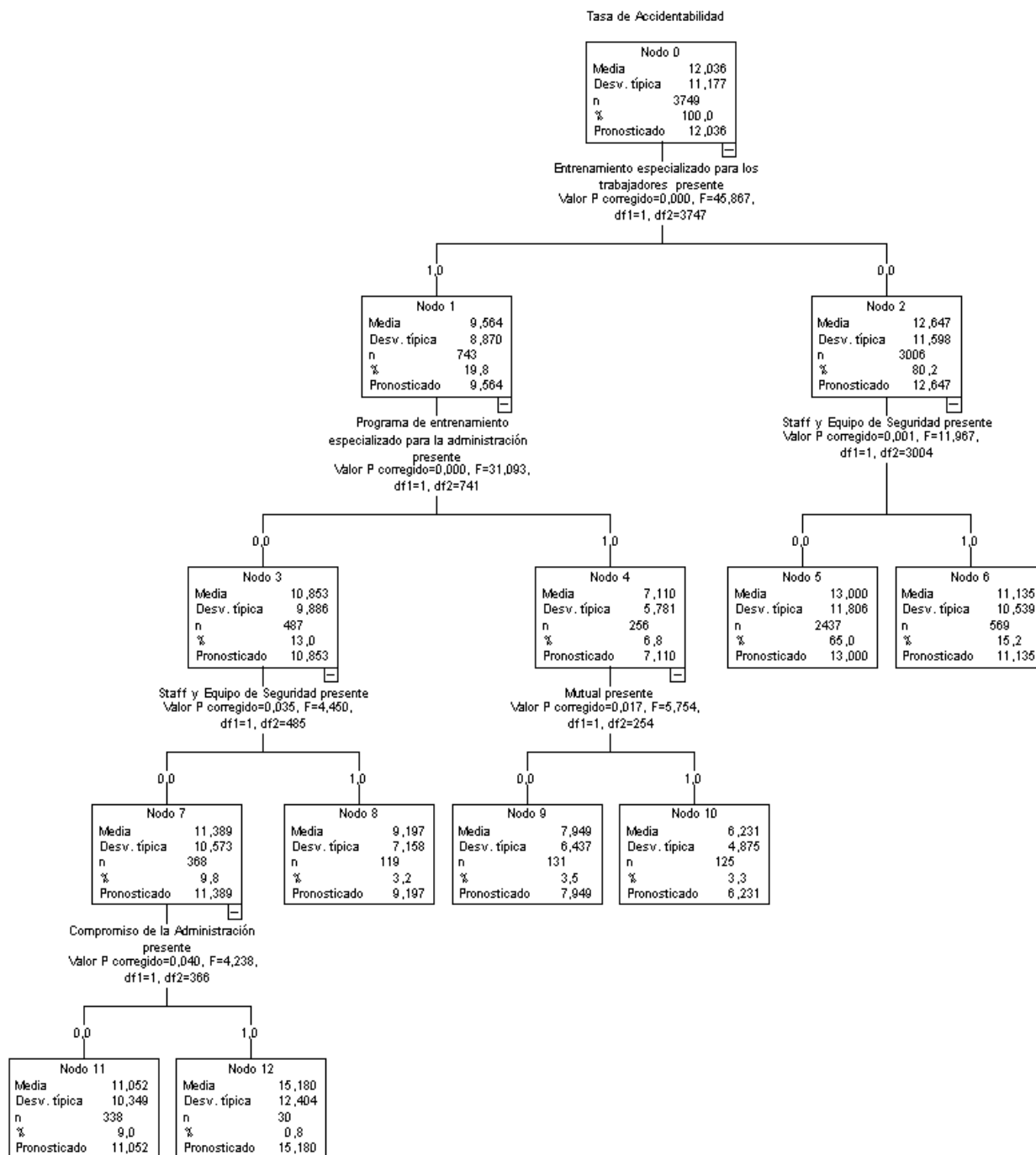
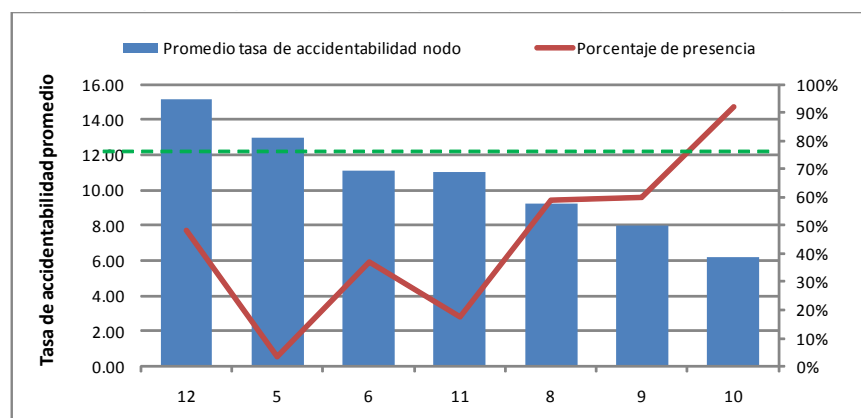


Figura 3-2-8. Árbol de clasificación utilizando el algoritmo CHAID exhaustivo sobre la tasa de accidentabilidad, según la presencia de las variables de prevención de riesgos identificadas

En este ejemplo se obtuvo un árbol de doce nodos, de los cuales siete son nodos terminales, lo que corresponde a un total de siete posibles rutas. Para analizarlo, recurriremos en primer lugar al gráfico de presencia de variables utilizado anteriormente, con la salvedad de que se incluirá el porcentaje de presencia para cada una de las variables que el algoritmo no utiliza en cada nodo.



Documentación de accidentes e incidentes	63%	7%	33%	4%	54%	43%	70%
Staff y Equipo de Seguridad	NO	NO	SI	NO	SI	60%	94%
Compromiso de la Administración	SI	6%	36%	NO	55%	53%	83%
Entrenamiento para los trabajadores	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Programa de entrenamiento administración	NO	5%	29%	NO	NO	SI	SI
Mutual	23%	3%	21%	2%	36%	NO	SI
Incentivos de seguridad	3%	0%	2%	0%	7%	4%	6%
Porcentaje de presencia	48%	4%	37%	18%	59%	60%	92%
Promedio tasa de accidentabilidad nodo	15,18	13,00	11,14	11,05	9,20	7,95	6,23
Distancia a tasa de accidentabilidad promedio	3,14	0,96	-0,90	-0,98	-2,84	-4,09	-5,80
Recuento de Registros	30	2437	569	338	119	131	125
Porcentaje de Registros	0,8%	65,0%	15,2%	9,0%	3,2%	3,5%	3,3%

Figura 3-2-9. Tasa de Accidentabilidad promedio de nodos terminales con algoritmo CHAID exhaustivo

Algunos aspectos a destacar son: los 7 nodos representan el 100% del total de registros del presente estudio; los tres mejores grupos tienen un tamaño promedio del 3,3% respecto del total de registros; el peor grupo corresponde a un 0,8% del total de registros, y tiene un alto porcentaje de presencia de variables (48%). Este fenómeno se puede atribuir a empresas que producto de su mal desempeño, decidieron implementar una gran cantidad de actividades de prevención, para mejorar sus resultados a futuro. El segundo peor grupo corresponde al 65% del total de registros. Estos dos grupos son los únicos que tienen una tasa de accidentabilidad promedio peor que el promedio del total de los registros. Entre el segundo peor nodo (el de mayor tamaño) y el mejor nodo la tasa de accidentabilidad disminuye un 52%. Esto quiere decir a igual número de trabajadores, el mejor grupo tiene menos de la mitad de accidentes que el 64% de las empresas.

Al igual que para el método anterior, se cumple el hecho de que, a mayor porcentaje de presencia de variables de prevención, menor es la tasa de accidentabilidad. Si consideramos al primer nodo como una singularidad en el proceso de prevención, producto de lo expuesto anteriormente, y por el bajo porcentaje de casos en esta situación, nos encontramos con que el peor nodo tiene un 4% de presencia de variables de prevención, mientras que el mejor nodo tiene un 92%, que corresponde al porcentaje más alto. Sin embargo, y al igual que para el análisis anterior, este crecimiento no es completamente lineal, y nos encontramos con nodos que teniendo una mayor presencia de variables, tienen una peor tasa de accidentabilidad que el nodo siguiente. Este comportamiento entre la tasa de accidentabilidad y la presencia de variables de prevención, muy similar al del método anterior, nuevamente nos demuestra que para los rangos intermedios es más importante el "cuáles" que el "cuántas".

El segundo análisis corresponde a determinar el orden de aplicación de las variables. En este caso, utilizaremos la potencia de este análisis, que corresponde a la construcción en forma de árbol, como el mostrado en la Figura 3-2-10. Esto arroja

una serie de rutas en la que en cada nodo se decide sobre la variable que genera una mayor significancia en la diferencia, y así sucesivamente. Esto nos permite ir tomando decisiones en base a las decisiones ya tomadas, de modo de que estas tengan un mayor impacto, considerando la posición en la que estamos. Por lo tanto, para poder realizar una comparación entre las distintas rutas, se construyó el siguiente gráfico de rutas, que ilustra los puntos de quiebre, y permite determinar el impacto de cada una de las decisiones.

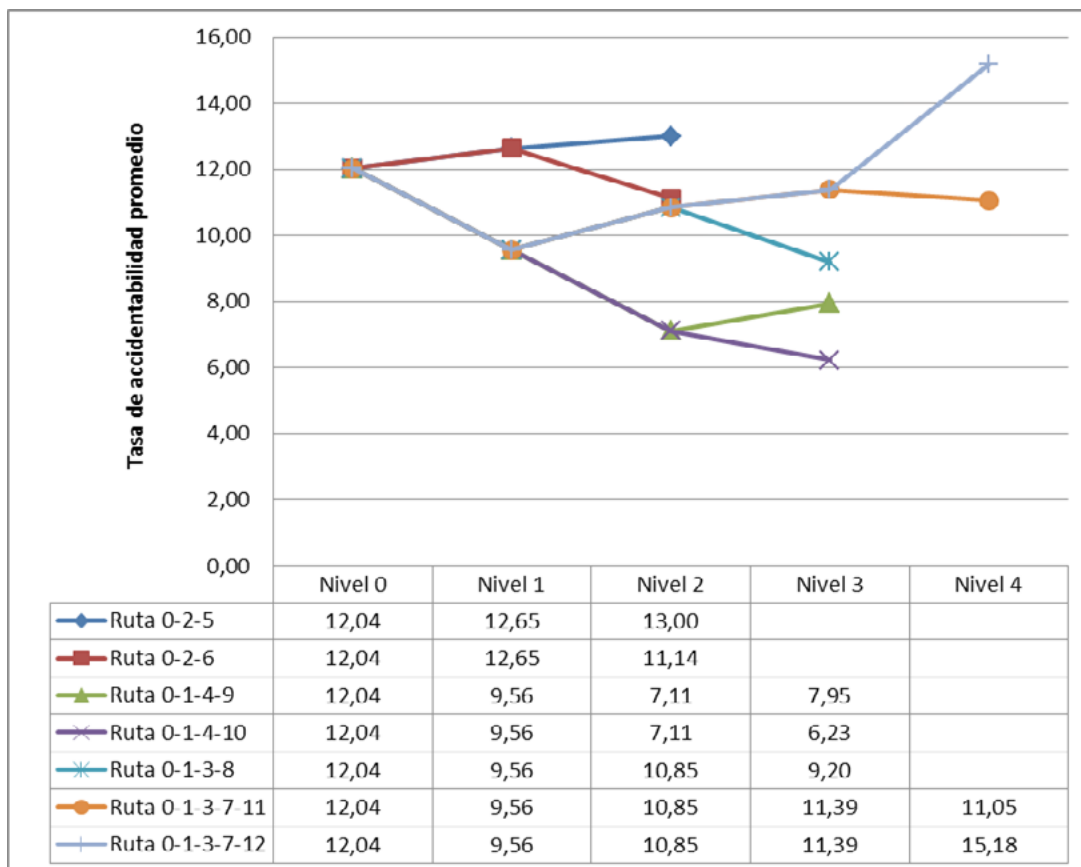


Figura 3-2-10. Comportamiento de la tasa de accidentabilidad para cada ruta, y relación entre estas

COMENTARIOS FINALES

El método de evaluación de estrategias de implementación propuesto parece ser un método atractivo para diseñar estrategias de gestión de la seguridad si los datos apropiado están disponible. El método puede ser utilizado para realizar un análisis individual para una empresa teniendo en cuenta sus características particulares: tamaño de la empresa, tipo de negocio, el tipo de proyectos, o cualquier otro atributo o combinación. Esto permite el desarrollo de programas diseñados a medida. Aplicado en empresas que recolectan y mantienen datos en sus programas de prevención, este método podría permitirles medir el impacto en la seguridad de toda nueva iniciativa de gestión. Este método también permite el análisis de los factores individuales de un programa de seguridad, o cualquier actividad de prevención no convencional a implementar, siempre que se disponga de datos suficientes para el análisis.

REFERENCIAS

- Acuña, D. (2011). "Diseño y Análisis de Metodologías de Apoyo a la Toma de Decisiones en Seguridad laboral" M.S. thesis, Univ. Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Alarcón, L.F., Acuña, D. & Diethelm, S. (2011), 'Using Empirical Data to Identify Effective Safety Management Strategies in Construction Companies' In:; Rooke, J. & Dave, B., 19th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Lima, Peru.
- Alarcón L. F., Acuña, D., Diethelm, S. and Pellicer E., (2016). Strategies for Improving Safety Performance in Construction Firms, Accident Analysis and Prevention, Vol. 94, No. 1, pp. 107-118
- Alarcón, L. F., and Leal, M. (2010). "Quantifying Impacts of Last Planner Implementation in Industrial Mining Projects, Proc., Int. Group for Lean Construction, 2010, Haifa, Israel.
- Abudayyech, O., Fredericks, T., But, S., and Shaar, A. (2006). "An Investigation of Management's Commitment to Construction Safety." Int. J. Proj. Manage., 22, 167-174.
- Cambraia, F. B. (2004). "Gestão Integrada Entre Segurança e Produção: Refinamentos em um Modelo de Planejamento e Controle." M.S. thesis, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
- CII. (1993). "Zero Injury Techniques." Publication 32-1, Construction Industry Institute, The University of Texas at Austin, Austin, EEUU.
- Fung, I., Tam, C., Tung, K., and Man, A. (2005). "Safety Cultural Divergences Among Management, Supervisory and Worker Groups in Hong Kong Construction Industry." Int. J. Proj. Manage., 23, 504-512.
- Hinze, J. (2002). "Making Zero Accidents a Reality." CII Research Rep. 160-11, The University of Texas at Austin, EEUU.
- Hinze, J., and Gambatese, J. (2003). "Factors That Influence Safety Performance of Specialty Contractors." J. Const. Eng. Manage., 129(2), 159-164.
- Hinze, J., and Wilson, G. (2000). "Moving Toward a Zero Injury Objective." J. Constr. Eng. Manage., 126(5), 399-403.
- Huang X., and Hinze J. (2006). "The Owner's Role in Construction Safety." J. Constr. Eng. Manage., 132(2), 164-173.
- Jaselskis, E., Anderson, S., and Russell, J. (1996). "Strategies for Achieving Excellence in Construction Safety Performance." J. Constr. Eng. Manage., 122(1), 61-70.
- Kass, G. V. (1980). "An Exploratory Technique for Investigating Large Quantities of Categorical Data." Applied Statistics, 29(2), 119-127.
- Mohamed, S. (2002). "Safety Climate in Construction Site Environments." J. Constr. Eng. Manage., 128(5), 375-384.
- Thomassen, M.A. , Sander, D. , Barnes, K.A. & Nielsen, A. (2003), 'Experience and Results From Implementing Lean Construction in a Large Danish Contracting Firm' In:;

11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Virginia, USA.-.

NCh436. (2000). "Prevención de Accidentes del Trabajo: disposiciones generales." Instituto Nacional de Normalización, Santiago, Chile.

Ramírez, R., Alarcón, L. F., and Knights, P. (2004). "A Benchmarking System for Evaluating Management Practices in the Construction Industry." *J. Manage. Eng., ASCE*, 20(3), 110-117.

Razuri, C. (2007). "Un Sistema Integrado de Gestión de Producción y Seguridad en la Construcción." M.S. thesis, Univ. Católica de Chile, Santiago, Chile.

Saurin, T. (2002). "Segurança e Produção: um modelo para o planejamento e controle integrado." Ph.D. thesis, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Sawacha, E., Naoum, S., and Fong, D. (1999). "Factors Affecting Safety Performance on Construction Sites." *Int. J. Proj. Manage*, 17(5), 309– 315.

3.3. EVALUACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: CONTRIBUCIONES DEL ÁREA DE GESTIÓN DE REQUISITOS

*Guillermina Andrea Peñaloza¹; Tarcisio Abreu Saurin²; Carlos Torres Formoso³
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil ^{1, 2, 3}*

RESUMEN

Los canteros de obra poseen una gran cantidad y diversidad de protecciones colectivas, muchas de estas integradas a equipamientos de movilización de materiales y personas. Sin embargo, los requisitos a los cuales tales protecciones deben atender muchas veces no son claros, lo que dificulta la comparación entre diferentes alternativas, así como el desarrollo de innovaciones. En este trabajo, los principios de la disciplina de gestión de requisitos (GR) son utilizados como base para la identificación y análisis de requisitos de protecciones colectivas. Una de las tantas aplicaciones de estos principios es ilustrada por medio de un estudio de caso de protecciones colectivas integradas a los andamios suspendidos mecánicos. La estructura analítica proporcionada por la GR permitió la compilación de requisitos de diferentes fuentes como normas nacionales e internacionales, literatura, estudios de anteriores investigadores. De la misma manera se sugiere al final del capítulo posibles soluciones y demás variables que deben ser contempladas para atender a dichos requisitos.

INTRODUCCIÓN

La diversidad de peligros que se concentran durante la ejecución de una obra de construcción y la naturaleza dinámica de las actividades que en ella se realizan, hacen necesario el uso simultáneo de una gran variedad de protecciones físicas para evitar los posibles accidentes. Por ejemplo, son necesarias protecciones contra caídas en altura, descargas eléctricas y enterramiento, entre otras.

Esas protecciones son denominadas "colectivas" cuando: (a) no forman parte del vestuario del trabajador (por ejemplo, guantes y cascos) ni están integradas en el cuerpo de éste (por ejemplo, un protector solar); (b) están formadas por barreras físicas o funcionales que no requieren de la intervención de los usuarios para que tengan el efecto deseado.

De acuerdo con Hollnagel (2004), las barreras físicas, como una barandilla, impiden el paso de masa, energía o información. Este mismo autor caracteriza las barreras físicas como aquellas que pueden estar sólo en dos estados: activadas o desactivadas; es decir, actúan de forma análoga a la de un sensor que apaga automáticamente una maquinaria cuando alguien se aproxima a uno de sus componentes peligrosos.

Un Sistema de Protección Colectiva (SPC) está formado por un conjunto de componentes físicos que, funcionando en armonía, prevén o minimizan los daños de un accidente. A pesar de la importancia de los SPCs en las obras de construcción en Brasil, no existe un sistema para la certificación de los que se utilizan en obras de construcción que esté supervisado por un órgano independiente tanto del proveedor como del consumidor. Sin embargo, hay una gran variedad de SPCs en el mercado que

obedecen a las distintas soluciones desarrolladas por las propias empresas. La falta de dicho organismo independiente de certificación dificulta la evaluación de los puntos fuertes y débiles de los SPCs existentes.

La falta de requisitos exigibles a los SPCs, así como de métodos para verificar si se adecuan o no a dichas exigencias crea dificultades para todas las partes interesadas (por ejemplo, agentes gubernamentales de fiscalización, empresas o trabajadores) que, además, tienen pocas subvenciones para comprar los diferentes sistemas y evaluar su eficiencia. Dado que en la normativa legal vigente figuran la mayor parte de las exigencias de rendimiento que deben tener los SPCs, en este capítulo se recogen otros requisitos importantes que no están en ellas. De este modo, el presente trabajo adopta conceptos y principios del área de **Gestión de Requisitos (GR)** para la identificación y análisis de requerimientos o exigencias que deben cumplir los SPCs.

Las caídas en altura son unas de las principales causas de muertes en el sector de la Construcción en Brasil. Aproximadamente, el 35,5% son causadas por derrumbamiento de losas de edificaciones y el 25% provenientes de andamios suspendidos (Santana 2011). Esta es la razón por la cual se ha decidido ejemplificar la GR al Proyecto de SPCs utilizando el caso de los andamios suspendidos mecánicos que, además, deben tener incorporados SPCs.

GESTIÓN DE REQUISITOS (GR)

El concepto de "requisitos" viene siendo estudiado desde la década de 1970 en investigaciones sobre el desarrollo de productos manufacturados (Pahl y Beitz 1995). No obstante, la GR es usada en diversos sectores y ampliamente reconocida por sus aplicaciones en el área de ingeniería de *software* (Kotonya y Sommerville 2000).

En el proceso de proyectos de construcción, la GR ha sido un tema de interés académico y profesional (Huovilla 2005) en la medida en que permite articular los deseos del consumidor y las acciones del equipo de desarrollo de un producto (BRAY, 2002), contribuyendo con la generación de valor para el cliente. De esta manera, el uso de requisitos es un procedimiento sistemático para descubrir, organizar y documentar las exigencias que deben solicitarse a un sistema. Por otro lado, la GR es el proceso que establece y mantiene un consenso entre el cliente y el grupo del Proyecto en el cambio de los requisitos del sistema; el uso de herramientas de la Gestión de Requisitos es útil para mejorar tanto la productividad como la calidad en el desarrollo de un Proyecto.

La Gestión de Requisitos cumple un papel primordial en el proceso de producción, ya que enfoca un área fundamental: la definición de lo que se desea producir. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad, sin ambigüedades, de forma consistente y compacta, el comportamiento del sistema; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados con el desarrollo de sistemas. El proceso de Ingeniería de Requisitos tiene como objetivos descubrir, modelar, validar y mantener un documento de requisitos, utilizando una combinación de métodos, herramientas y actores que serán abordados en profundidad en este capítulo.

CONCEPTOS CLAVES RELACIONADOS CON LA GR

En primer lugar, será necesario definir el concepto de **clientes**, ya que la GR tiene como objetivo satisfacer a algún tipo de cliente. En este estudio se asume la propuesta de Whiteley (1992) en la que los clientes son todas aquellas partes para las cuales el producto agrega valor, ya sean externas (por ejemplo, usuario final, sociedad) o internas a la organización, (por ejemplo, proyectistas, calculistas). En el caso de los SPCs, los principales clientes son internos por ser los propios trabajadores, tanto los que realizarán el montaje y desmontaje (usuarios temporales de los SPCs) como los que estarán protegidos por los mismos en el transcurso de sus actividades productivas (usuarios finales de los SPCs). Entre los clientes externos de los SPCs pueden citarse los órganos gubernamentales de fiscalización de las condiciones de trabajo, los sindicatos de trabajadores y la sociedad en su conjunto, en la medida en que los costos provenientes por la falta de SPCs, como los gastos de los accidentes, son absorbidos en parte por el Ministerio de Previdencia Social.

Otro concepto importante a definir es el de **demanda**. En este capítulo, las demandas son interpretadas como las necesidades y deseos de los clientes, y pueden llegar a establecer requisitos. Por otra parte, los **requisitos**, son características que debe tener el producto, o el servicio, para satisfacer las demandas de los clientes (Parviainen et al. 2005). Estos requisitos deben ser medibles, inteligibles, realizables, comprobables, rastreables y exclusivos (Kotonya y Somerville 2000), pudiendo estar limitados por restricciones (Parviainen et al. 2005). El termino **soluciones de Proyecto** se refiere a las soluciones funcionales que describen cómo los requisitos serán atendidos o materializados (Bray 2002).

ETAPAS DE LA GR

La GR posee cuatro etapas: identificación, análisis y priorización, especificación y validación, las cuales se repiten cíclicamente durante las fases de definición del Proyecto para la creación de un producto (Sommerville 2007). La **identificación** de requisitos envuelve la recogida y la organización de informaciones sobre el Proyecto, principalmente las demandas de los clientes, así como la posterior transformación de las demandas en requisitos (Sommerville 2007). Una exigencia previa a la ejecución de esta etapa es la identificación de todos los clientes que deberán ser atendidos por el producto (Bray 2002). Dentro de los mecanismos útiles para realizar la identificación de informaciones, destacan las entrevistas, los cuestionarios, el *brainstorming*, el análisis documental, la observación y la consulta a normas (Bray 2002).

En la etapa de **análisis y priorización** de los requisitos se realiza un examen en profundidad de los mismos y es evaluada la importancia de cada uno de ellos (Sommerville 2007). En esta etapa es común la identificación de requisitos contradictorios (Bray 2002), especialmente en proyectos con muchos clientes. Es necesario identificar el conjunto de requisitos que resulten en un producto final con mayor valor agregado y que satisfagan a los clientes más relevantes (Huovilla 2005).

Durante la etapa de **especificación** deben ser identificadas las soluciones del Proyecto para atender los requisitos (Bray 2002). Sin embargo, los requisitos no deben ser fijados prematuramente, porque se puede correr el riesgo de que, al ser modificados, la solución dada en el de Proyecto se vuelva innecesaria. Por último, en la etapa de **validación**, se realizan pruebas para apreciar la eficiencia y eficacia de las soluciones (Sommerville 2007). Estas pruebas pueden llevarse a cabo, en el caso de

la construcción civil, por medio de maquetas físicas o electrónicas.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Contexto

El presente trabajo fue realizado en el marco del Proyecto de Investigación titulado "Tecnologías para Canteros de Obra Sustentables en Habitaciones de Interés Social¹" (CANTECHIS), el cual es apoyado por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP). Dicho proyecto posee seis sub-proyectos, estando uno de ellos enfocado en el desarrollo de innovaciones tecnológicas de SPCs que está directamente asociado a la investigación desarrollada. Este sub-proyecto involucra investigadores de tres Universidades brasileñas tales como, la Universidad Federal de Rio Grande del Sul (UFRGS), Universidad Federal de Bahia (UFBA) y la Universidad Federal de San Carlos (UFSCar). Además, cuenta con la colaboración formal de los Sindicatos de Empresas de la Construcción Civil (SINDUSCONs) y Secretarías Regionales del Trabajo y Empleo. Con la finalidad de delimitar el objetivo de la investigación, este sub-proyecto se centra en los siguientes SPCs: andamios suspendidos mecánicos, andamios suspendidos motorizados, plataformas de protección y protecciones periféricas. Aunque los sistemas de línea de vida no pueden ser caracterizados como SPCs, también son abordados.

La elección de estas protecciones estuvo motivada por: (a) experiencias recogidas de investigaciones anteriores sobre estos mismos temas; (b) la existencia de estudios que sostienen que la falta, o las deficiencias, en el uso de estos equipamientos está asociada a muchos accidentes en la construcción civil (MTE 2010; Costella 1999); (c) las prioridades indicadas por los SINDUSCONs, identificadas por medio de entrevistas a sus representantes en las ciudades que han sido sedes de nuestra investigación: Porto Alegre (Río Grande del Sur), Salvador de Bahia (Bahia), San Carlos (San Pablo).

Tal como se ha comentado anteriormente, en lo que sigue nos centraremos en los andamios suspendidos mecánicos.

Métodos para la indentificación de requisitos

La identificación de los requisitos siguió los mismos procedimientos para todos los SPCs citados en el ítem anterior. Concretamente, para los andamios suspendidos mecánicos, los requisitos fueron identificados a partir de:

- la consulta de normas brasileñas como la NR-18 (Brasil 2013) y la NBR 6494 (ABNT 1990), así como de normas extranjeras como la BS EN 1808;
- la consulta de artículos científicos que se ocupan del uso y seguridad de andamios suspendidos mecánicos (Saurin y Guimarães 2006);
- la comprobación, a través de las observaciones en obras, sobre grado de cumplimiento de los equipamientos a los requisitos de la NR-18 que se realizaron en once obras emplazadas en las ciudades sede de la investigación. Dichas observaciones ocurrieron como parte de un proceso de aplicación de listas de verificación de las exigencias dadas en la NR-18 y que fueron desarrolladas en el ámbito del proyecto CANTECHIS (Santos 2013);

¹ Equivalentemente, "Tecnologías obras sostenibles de viviendas sociales".

- las entrevistas con seis ingenieros civiles que actúan en constructoras, que pueden clasificarse como empresas de medio y gran tamaño, cuyas sedes sociales están situadas en las ciudades sede del proyecto;
- entrevistas con tres consultores en Seguridad y Salud en el Trabajo que prestan servicios a las principales constructoras de Porto Alegre, una de las ciudades sede. Las entrevistas con los diferentes profesionales tuvieron una duración media de una hora, fueron grabadas en audio y posteriormente transcritas; en ella se abordaron todos los medios auxiliares o de protección seleccionados en el proyecto CANTECHIS.

La información necesaria para la identificación de los requisitos fue buscada en diversas fuentes de obtención de datos tales como: normas, literatura, observaciones, entrevistas, etc. Posteriormente, se ha creado una base de datos con los siguientes campos:

- código del requisito;
- requisito;
- origen del requisito (por ejemplo, entrevistas);
- fase del ciclo de vida del SPC en el cual debe ser verificado si el requisito ha sido considerado;
- otros requisitos que dependen de los requisitos en cuestión;
- indicador para evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos;
- valor límite del indicador;
- posibles soluciones para atender el requisito;
- restricciones.

RESULTADOS

A partir de los métodos presentados en la sección anterior, fueron identificados 89 requisitos para el proyecto de andamios suspendidos mecánicos. La Figura 3-3-1 muestra el número de requisitos que cada fuente recoge y que permitieron su identificación. Se puede observar que las normas NBR 6494 (ABNT 1990) y NR-18 (Brasil 2013) engloban el 71% del total de requisitos. Entre los requisitos no relacionados a las normas, la mayoría están asociados a la eficiencia de los andamios; por ejemplo, la rapidez tanto en el manejo vertical como en su instalación y desmontaje, así como su bajo impacto ambiental. Al igual que sucede con ciertos paradigmas modernos, la gestión de la Seguridad (Hollnagel 2006) se basa en la investigación de la eficiencia y seguridad de un proceso. Este mismo criterio de actuación se aplicará en el caso del uso de un andamio, en el que la eficiencia y seguridad son inseparables. Por ejemplo, un andamio tubular, difícil de manejar, induce a los trabajadores a comportamientos inseguros tales como el uso de apoyos improvisados como, por ejemplo, cajas de mortero, para alcanzar la cota de trabajo (Saurin y Guimarães 2006).

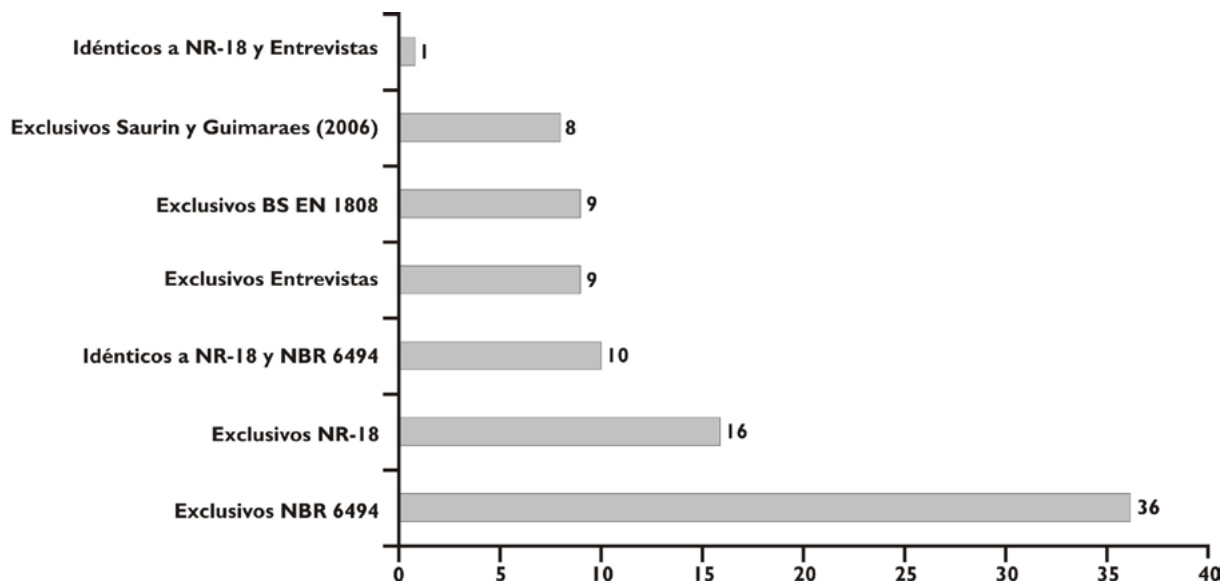


Figura 3-3-1. Distribución de los requisitos según la fuente

El Cuadro 3-3-1, que continúa en el Cuadro 3-3-2, presenta de manera resumida la forma en que fueron organizados los 89 requisitos. En la primera columna del Cuadro 3-3-1 se han clasificado y agrupado los requisitos según su naturaleza en diferentes categorías: eficiencia, estructura, seguridad, geometría, ergonomía y sostenibilidad. Cabe resaltar que se ha identificado la incidencia de porcentaje que representa cada categoría; así podemos ver que el 45% del total se refieren a requisitos de seguridad, el 30% a requisitos estructurales, el 10% a requisitos de eficiencia, el 9% a requisitos geométricos, el 5% a requisitos ergonómicos y el 1% corresponde a requisitos de sustentabilidad. En la siguiente columna se presenta el origen de la fuente donde fueron identificados los requisitos junto a la codificación asignada a cada uno según la numeración definida por los investigadores.

La última columna del Cuadro 3-3-1 se refiere al momento en que el cumplimiento del requisito puede ser evaluado. En el caso del requisito 1, la evaluación exige que un trabajador opere en un andamio en una situación real de trabajo, a fin de verificar, basados en parámetros como la frecuencia cardíaca y tiempos de pausas, si el esfuerzo físico está dentro de los límites establecidos en la literatura (Saurin y Guimarães 2006). En otros casos, como en los requisitos 24 y 39, la apreciación del cumplimiento del requisito puede ocurrir en la fase de Proyecto, debido que son especificaciones dimensionales del producto.

Naturaleza del requisito	Origen	Cód.	Requisitos	Fase de evaluación
Eficiencia	Entrevistas y literatura	1	Reducir esfuerzo físico en el manejo de los molinetes.	Operación del prototipo en obra o en laboratorio.
Sustentabilidad	Literatura	7	Reducir el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida. (Proyecto, operación y demolición.)	Proyecto
Eficiencia	Entrevistas y observaciones	8	Rapidez de manipulación vertical	Operación del prototipo en obra o en laboratorio.
Seguridad	NR-18	13	Debe haber acceso seguro para la entrada y salida del andamio, inclusive frente a paredes ciegas.	Proyecto
Seguridad	Entrevistas	14	Debe permitir la fijación del cinturón de seguridad antes de subir al andamio y retirarlo después de bajar del mismo.	Proyecto
Eficiencia	Entrevistas	17	Rapidez en la instalación y desmontaje del andamio de su estructura de sustentación.	Operación del prototipo en obra o en laboratorio.
Geométrico	NR-18	24	La plataforma de trabajo tiene una longitud mínima útil y una longitud máxima útil.	Proyecto
Estructural	NBR - 6494	25	Los andamios deben estar anclados de manera que estén protegidos contra oscilaciones en cualquier sentido.	Proyecto
Eficiencia	Entrevistas	29	Reducir la interferencia de la estructura de sustentación del andamio con protecciones colectivas y otros servicios, tales como impermeabilización.	Proyecto
Eficiencia	Entrevistas	30	Debe ser de fácil y seguro mantenimiento, incluyendo la posibilidad de tareas rutinarias por parte del trabajador.	Proyecto
Geométrico	NR-18	39	Las plataformas deben tener una longitud máxima..	Proyecto

Cuadro 3-3-1. Identificación y clasificación de los requisitos de andamios suspendidos mecánicos

En el Cuadro 3-3-1 se definen los requisitos, el posible indicador y el valor límite de los requisitos que presentan restricciones. Por ejemplo, el ítem 18.15.43 de la NR-18 (Brasil 2013) exige que "la longitud mínima útil de la plataforma de trabajo de los andamios suspendidos debe ser de 65 centímetros". De esta manera, fue posible deducir el requisito (la plataforma debe tener una longitud mínima), el posible indicador (longitud de la plataforma) y el valor límite (longitud mínima = 65cm).

Por otro lado, otros ítems, de la NR-18 (Brasil 2013) están vinculados a soluciones para el cumplimiento de los requisitos. Por ejemplo, el ítem 18.15.3.1 de la NR-18 (Brasil 2013) menciona que "la superficie de trabajo puede ser totalmente metálica o mixta, con una estructura metálica y recubierta de un material sintético o de madera, o totalmente en madera". De hecho, al especificar los materiales que pueden componer la superficie de trabajo, la NR-18 ya especifica una posible solución, aunque no quedan explicitados los motivos por los cuales esos materiales pueden ser buenas alternativas. Por ejemplo, puede ser citado como en el ítem 18.15.5 que especifica "la madera para la confección de los andamios debe ser de buena calidad, seca, sin nudos ni fisuras, estando prohibido el uso de pintura para cubrir imperfecciones". La segunda columna del Cuadro 3-3-1 recoge las relaciones de dependencia entre los requisitos. Tales relaciones fueron deducidas por los investigadores, debido a que estas no estaban explícitas en las fuentes de las cuales han sido obtenidos los datos. Por ejemplo, el requisito 8 depende del requisito 1, en la medida en que cuanto mayor sea el esfuerzo físico necesario para manipular el andamio, mayor será el cansancio

del operador y menor su velocidad de movimiento. De la misma manera, el requisito 7 (reducido impacto ambiental) depende de la flexibilidad del andamio para adaptarse a diferentes configuraciones geométricas de fachada (requisito 15). La hipótesis de trabajo adoptada fue que la falta de flexibilidad puede exigir adaptaciones físicas en el andamio, dificultando su reutilización en obras futuras, o puede necesitar de nuevos equipamientos hechos a medida, lo que implica un mayor uso de materiales, aumentando el impacto ambiental.

La tercera columna del Cuadro 3-3-2 recoge los posibles indicadores para evaluar el nivel de cumplimiento de los requisitos. En algunos casos fue posible deducir el indicador a partir de la propia naturaleza del requisito. Por ejemplo, en el caso del requisito 8, la velocidad de manejo vertical del andamio, en m/s, es un indicador fácilmente medible y coherente con la naturaleza del requisito. La norma EN 1808 (BSI 1999) propone que la velocidad no exceda de 0,3 m/s. De hecho, el valor límite de la velocidad de movimiento no debería definirse, simplemente, como "mayor es mejor", ya que grandes velocidades pueden implicar peligros para los trabajadores que están sobre el andamio.

Cód.	Depende de	Indicador	Valor meta
1	2,5,8,10,11,12,47	Porcentaje de la máxima capacidad aeróbica utilizada.	< 33%
7	15, 27, 28	Porcentaje del peso del andamio sujeto a reciclaje.	Todavía no establecido. Mayor es mejor.
8	1,5,11,12	Velocidad de movimiento vertical en m/s.	Hasta 0,3 m/s
13	9, 14, 15, 26, 27, 28, 29, 38	Probabilidad y severidad de accidentes en la entrada y salida del andamio.	Zona de riesgo menor, en la matriz de evaluación de riesgos.
14	9, 12, 15, 24, 38, 44	Sí (puede fijar el cinto) o No (no puede fijar el cinto)	Sí
17	19, 20, 21, 24, 27, 29, 39	Hombres-hora	Todavía no establecido. Menor es mejor.
24	Ninguno	Longitud útil, en centímetros.	Longitud mínima > 65 cm; Longitud máxima útil < 90cm.
25	Ninguno	Probabilidad y gravedad de caída de personas o materiales.	Zona de riesgo menor, en la matriz de evaluación de riesgos.
29	Ninguno	Número de servicios de construcción que sufren atrasos o re trabajos debido a la estructura de sustentación del andamio.	Número de servicios con interferencia igual a cero.
30	1, 2, 4, 9, 10, 11, 12, 24, 26, 38, 39	Cantidad de tareas de mantenimiento que pueden ser realizadas por el mismo operador del andamio.	Número de tareas de mantenimiento autónoma > que 30% de las tareas de mantenimiento.
39	Ninguno	Largura máxima de la plataforma, en metros.	Largura de la plataforma < 8,0m.

Cuadro 3-3-2. Identificación y clasificación de los requisitos de andamios suspendidos mecánicos (continuación de la Cuadro 3-3-1)

La literatura también contribuye para la identificación del indicador y del valor límite de otros indicadores. Esa fue la situación del requisito 1, para el cual fue usada la propuesta de Kodak (1986), que establece una fórmula para el cálculo de la máxima capacidad aeróbica utilizada para trabajadores que ejercen actividades industriales en turnos de 8 horas. El mismo autor también establece que el valor límite del indicador debe ser menor de un 33%.

Se adoptó una solución simple para establecer el indicador y el valor límite de todos los requisitos que explícitamente se refieren a la reducción de riesgos o aumento de seguridad. Este es el caso del requisito 13, entre otros, que exigen minimización de

riesgos de caídas de materiales o de personas. En estos casos, el indicador propuesto es la propia definición tradicional de riesgo: probabilidad de suceso del evento versus la gravedad del mismo (Slovic 2001). Por lo tanto, como es común en la evaluación de riesgos de accidentes laborales, los parámetros de probabilidad y gravedad son descritos por medio de categorías (por ejemplo, gravedad baja, probabilidad remota), que corresponden a las líneas y columnas en una matriz de evaluación de riesgos (Roughton y Crutchfield 2008). Dicha matriz, puede ser dividida en zonas, tales como la división de riesgos que se muestra en la Figura 3-3-2, las cuales discriminan entre nivel alto, medio y bajo.

El valor límite propuesto en este trabajo consiste en que los riesgos estén en la zona más baja. Por ejemplo, el requisito 25 se refiere a que “Los andamios deben estar anclados de manera que estén protegidos contra oscilaciones en cualquier sentido”, implica que existe la probabilidad de caída de personas y/o materiales, por lo que a través de la matriz se consigue evaluar el grado de gravedad de la situación. Más allá de que en una situación real se identifique una probabilidad elevada y una gravedad alta de este tipo de situación en las obras de construcción, la tendencia para definir el valor límite, en este análisis es que la zona de riesgo sea la menor, por lo que deberán ser desarrollados mecanismos para prevenir este tipo de oscilaciones y, con ello, evitar caídas de cualquier tipo. Las evaluaciones de probabilidad y gravedad son consideraciones subjetivas, que idealmente deben ser realizados por medio de consenso de un equipo con representantes de diferentes niveles jerárquicos, basados en criterios técnicos, experiencia y análisis del contexto tecnológico y organizacional en que los SPCs serán usados.

Probabilidad	Gravedad				
	Muy alta	Alta	Moderada	Baja	Menor
Extremadamente remota					
Remota					
Improbable					
Probable					
Frecuente					

Figura 3-3-2. Ejemplo de matriz de evaluación de riesgos

Nota: los colores corresponden al grado de riesgo: rojo (alto); amarillo (medio); verde (bajo).

Existen requisitos cuyos indicadores pueden ser expresados, simplemente, como “Sí” o “No”, por lo que el valor límite será una de estas opciones. Es el caso del requisito 14: “Debe permitir la fijación del cinturón de seguridad antes de acceder al andamio y retirarlo después de salir del mismo.” Debemos hacer constar que en la fase de la recogida de datos se identificaron restricciones para el cumplimiento de los requisitos, que no han sido recogidas en los Cuadros 3-3-1 y 3-3-2. Las restricciones indican soluciones que no deben ser adoptadas, tales como el ítem de la NR-18 (Brasil 2013) que determina que “Está prohibida la utilización de molinetes para edificaciones de más de ocho pisos, a partir de planta baja o altura equivalente.” De hecho, la operación de molinetes demanda mucho esfuerzo físico del trabajador (Saurin y Guimarães 2006), de modo que eso justifica la restricción impuesta por la NR-18.

Aunque los Cuadros 3-3-1 y 3-3-2 no presenten las posibles soluciones para el cumplimiento de los requisitos, a medida que esta investigación avance, serán agregadas en un futuro a las tablas, incluyendo fotografías e ilustraciones. Las Figuras 3-3-4 y 3-3-5 ilustran posibles soluciones para dar respuesta a los requisitos del andamio suspendido mecánico, que han sido identificadas a lo largo de la recogida de datos. En la Figura 3-3-4 se muestran dos soluciones alternativas para atender a los requisitos 17 y 29 citados en el Cuadro 3-3-1. En la Figura 3-3-4(a) se presenta una estructura

de sujeción modular, formada por dos vigas metálicas sostenidas por contrapesos y ruedas en la base. Así, el montaje y desmontaje de la estructura de sujeción sólo conlleva la instalación y retirada de los dos módulos de apoyo compuestos por las vigas, contrapesos y ruedas. Esto contribuye tanto a una mayor rapidez de montaje y desmontaje de la estructura (requisito 17) como a la eliminación de interferencias entre estas actividades y las estructuras permanentes de la edificación (requisito 29), como plantas de forjados y parapetos. La Figura 3-3-4(b) presenta otra posible solución, que implica el uso de vigas de hormigón armado específicamente destinadas a la sujeción de cargas de andamios. Los ejemplos de la Figura 3-3-4 también demuestran que una única solución puede contribuir para dar simultáneamente respuesta a más de un requisito.

En el caso de la Figura 3-3-5, se muestra una posible solución para el requisito 25 citado en el Cuadro 3-3-1, el cual establece que: "Los andamios deben estar anclados de manera que estén protegidos contra oscilaciones en cualquier sentido". En la Figura 3-3-5(a) se muestra un sistema acoplable de ruedas que se coloca en la cara interna del andamio de manera que se permita el deslizamiento vertical a lo largo de la fachada, funcionando como sistema de fijación sin dañarla. Otra solución se muestra en la Figura 3-3-5(b), en la que se ve un sistema de estabilización compuesto por cables de acero que se fijan en la cubierta de la edificación, pasando por un ojal ubicado en la barandilla del andamio, y que finalmente se sujetan a la superficie del terreno, quedando convenientemente tensados. De esta manera se impide el movimiento en sentido horizontal, con lo que la posibilidad de dañar la fachada es prácticamente nula.



Figura 3-3-4. (a) Sistema modular para sustentar andamios suspendidos; (b) Vigas de hormigón armado especialmente proyectadas para el apoyo de perfiles que sujetan el andamio

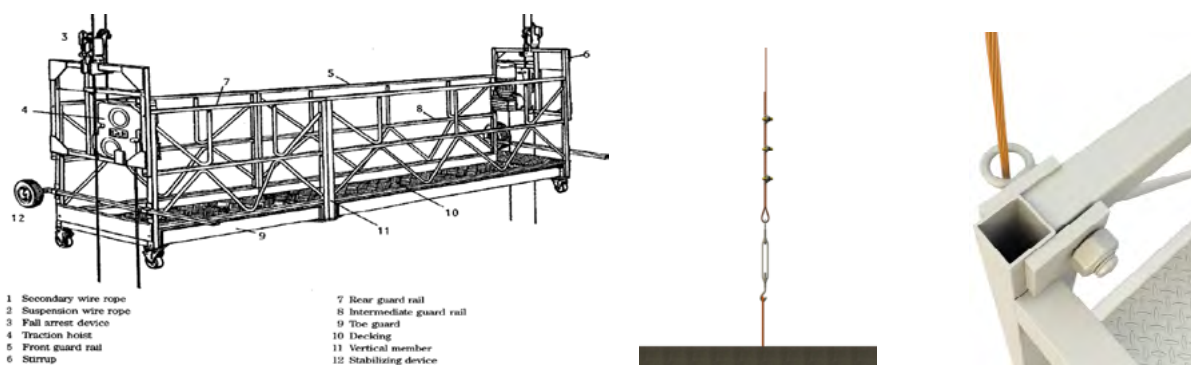


Figura 3-3-5. (a) Sistema de estabilización compuesto por ruedas que separan el andamio de la superficie de fachada; (b) Sistema de estabilización compuesto por cable de acero tensado

Fuentes: (a) Norma EM 1808 (BSI 1999); y (b) Jahú – Mills. Porto Alegre 2013.

Una recomendación general para el desarrollo de soluciones de cualquier requisito consiste en considerar cuatro dimensiones de las mismas:

- El proyecto de componentes de los SCPs y de las interacciones de estos con otros equipamientos de protección colectiva y sus componentes. Por ejemplo, el proyecto de barandilla de los andamios debe tener en cuenta las interfaces con los güinches de elevación y el piso de trabajo;
- El proyecto de elementos de la edificación que pueden facilitar el uso de SPCs. Por ejemplo, proyecto de vigas en la cubierta de las edificaciones visando la sustentación de los andamios (Figura 3-3-4(b));
- El proyecto de los procesos de montaje, desmontaje y mantenimiento de los SPCs;
- El proyecto de tareas productivas que requieren o usan los SPCs. Por ejemplo, el proyecto de la secuencia de ejecución de tareas de revestimiento de fachadas que, generalmente se realizan a partir de andamios.

De este modo, se sugiere que el proyecto de los SPCs, y los medios para atender el cumplimiento de los requisitos, no esté limitado a las protecciones físicas en sí, contemplando también, las interfaces de las mismas con el Proyecto de la edificación y con el proyecto de los procesos constructivos que hacen uso de los SPCs.

CONSIDERACIONES FINALES

En este capítulo demostramos que los principios de la disciplina de GR pueden contribuir para la evaluación de desempeño de SPCs en los lugares de obras de construcción. En particular, destacamos las siguientes soluciones:

- La recomendación de considerar la variedad de clientes de un producto, llevó al uso de múltiples fuentes de datos, tales como normas y entrevistas con profesionales de la construcción civil, para identificar los requisitos;
- La estructura de organización de las informaciones propuesta por la GR sirvió de base para el análisis del contenido de entrevistas y normas a medida en que las informaciones de interés eran más fácilmente inidentificables (por ejemplo, requisitos, indicadores, valores límite, entre otros);
- La aplicación de la GR al caso de los andamios suspendidos mecánicos demostró que los requisitos de un SPC van más allá de aquellos establecidos en las normas. De hecho, la GR ayudó en la recopilación de requisitos que aparecían en diversas fuentes. También cabe resaltar que los requisitos provenientes de otras fuentes, que no son las normas, estaban frecuentemente asociados a la eficiencia de los SPCs, la cual debe ser interpretada como indisociable de la Seguridad.

Teniendo en cuenta que la GR se mostro satisfactorio, se dará continuidad de su uso en el Proyecto de Investigación de manera más amplia de lo que se presenta en este capítulo, estando ya previstas las siguientes tareas:

- Identificación y análisis de requisitos de otros SPCs abordados en el Proyecto de Investigación;
- Validar y perfeccionar los requisitos e informaciones asociadas (por ejemplo, indicadores) por profesionales y especialistas en Seguridad en el Trabajo en la Construcción Civil, como proyectistas de SPCs y Auditores Fiscales de Trabajo;
- Jerarquización de los requisitos;
- Estimación del nivel de cumplimiento de requisitos por parte de los SPCs; identificando las soluciones más prometedoras existentes en el mercado, así como las oportunidades de mejora de las mismas;
- Desarrollo de recomendaciones de mejora en las normas existentes o el incremento de nuevas normas, de forma que hagan menos énfasis en la especificación de soluciones y más en la especificación de requisitos, valores límite y medios de evaluar el cumplimiento a los mismos.

Más allá de esto, también existe la necesidad de investigar la evolución del proceso de proyecto de los SPCs, teniendo como objetivo la identificación de los mejores momentos y mecanismos para integrar la GR al mismo, con lo que será posible reunir conocimientos de otras aéreas, involucrando especialistas, así como la participación y observación en diferentes campos de actuación, por ejemplo, pruebas de laboratorio, análisis de uso en las obras, *workshops* y reuniones con los diferentes intervinientes y clientes de los SPCs, que permitirán indagar más a fondo sobre las cuestiones específicas de los equipamientos.

REFERENCIAS

ABNT. (1990). "NBR 6494: segurança nos andaimes." Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (2013). "NR-18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Brasília, DF.

Bray, I. K. (2002). "An Introduction to Requirements Engineering." Pearson Education Limited, London.

BSI. (1999). "BS EN 1808: Safety Requirements on Suspended Access Equipment: design calculations, stability criteria, construction: tests." British Standards Institution, London.

Costella, M. (1999). "Análise dos acidentes do trabalho e doenças profissionais ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997." M.S. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Hollnagel, E. (2004). "Barriers and Accident Prevention." Ashgate, Aldershot.

Hollnagel, E. (2006). "Resilience Engineering: concepts and precepts." Ashgate, London.

- Huovila, P. (2005) "Organisation & Management." Technical Research Centre of Finland, VTT, Finland.
- Jahú – Mills (2013). "Segurança nos Andaimos Suspensos". Catálogo técnico. Porto Alegre, RS.
- Kodak, E. (1986). "Ergonomic Design for People at Work." John Wiley & Sons, New York, vol. 2.
- Kotonya, G., y Sommerville, I. (2000). "Requirements engineering: process and techniques." John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- MTE. Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Rio Grande do Sul. (2010). "Embargo e interdição: instrumentos de preservação da vida e da saúde dos trabalhadores." Ministério do Trabalho e Emprego, Porto Alegre, RS.
- Pahl, G., y Beitz, W. (1995). "Engineering design: a systematic approach." Springer, London.
- Parviainen, P., Tihinen, M., y Van Solingen, R. (2005). "Requirements engineering: dealing with the complexity of Sociotechnical Systems Development." Maté, J. L., and Silva, A. *Requirements engineering for sociotechnical systems*, Information Science Publishing, Hershey, Cap. 2.
- Roughton, J., y Crutchfield, N. (2008). "Job Hazard Analysis: a guide for voluntary compliance and beyond." Elsevier, Burlington.
- Santana, V. S. (2011). Acidentes de trabalho: custos previdenciários e dias de trabalho perdidos. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 40, p. 1004-1012.
- Santos, C. F. R. G. (2013). "Diagnóstico de Sistemas de Proteção Coletiva em Canteiros de Obras na Região de São Carlos." M.S. thesis, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- Saurin, T. A., y Guimarães, L. B. M. (2006). "Ergonomic assessment of suspended scaffolds." *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(3), 229-237.
- Slovic, P. (2001) "The Risk Game." *Journal of Hazardous Materials*, 86(1/3), 17-24.
- Sommerville, I. (2007). "Engenharia de Software." Wesley, São Paulo, SP.
- Whiteley, R. C. (1992). "A Empresa Totalmente Voltada para o Cliente." Campus, Rio de Janeiro, RJ.



Capítulo 4

4.1. COMPROMISO DE LA ALTA GERENCIA
Salvador García Rodrigues, Miguel Davis e
Eduardo Castañares

**4.2. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS
DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO DE SEGURIDAD:
PRINCIPIOS DE LA INGENIERÍA DE LA RESILIENCIA**
Tarcisio Abreu Saurin et al.

**4.3. CARACTERÍSTICAS DOS INCIDENTES EM
CANTEIROS DE OBRAS: ANÁLISE DOS BANCOS DE
DADOS DE TRÊS CONSTRUTORAS 5. AUDITORIAS DE
SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM OBRAS DE
CONSTRUÇÃO**
Raquel Hoffman Reck et al.

**4.4. LOS COSTES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD
Y SALUD EN LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCION
ESPAÑOLA**
Monica Lopez-Alonso & María Dolores Martínez Aires

**4.5. AUDITORIAS DE SEGURANÇA E SAÚDE DO
TRABALHO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO**
José Cardoso Teixeira

4.6. PRÁTICAS DE PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES NA GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DA CONSTRUÇÃO CIVIL
Fabrício B. Cambraia et al.

4.7. GESTIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA
Eugenio Pellicer & Francisco J. Vea

4.8. PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIÓN: ESTUDIO DE CASO
Salvador García Rodrigues, Miguel Davis e Eduardo Castañares

4.9. PLANEJAMENTO INTEGRADO ENTRE SEGURANÇA E PRODUÇÃO
Tarcisio Abreu Saurin et al.

4.10. SISTEMA ULTIMO PLANIFICADOR
Luis Fernando Alarcón

4.11. DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS
Sheyla Mara Baptista Serra & Felipe Preda de Oliveira

4.12. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
Joaquín Catalá Alís & Eugenio Pellicer

4.13. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM FASE DE PROJETO
José Cardoso Teixeira

4.14. PRACTICAS INTEGRADAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN CONSTRUCTORAS COLOMBIANAS
Hernando Vargas Caicedo

4.15. PROCESOS Y PRACTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA COLOMBIANA
Hernando Vargas Caicedo

4.1. COMPROMISO DE LA ALTA GERENCIA

*Salvador García Rodrigues, Miguel Davis e Eduardo Castañares
Instituto Tecnológico de Monterrey, México*

RESUMEN

En este apartado se hace una revisión de los motivos por los que la seguridad laboral debe ser una prioridad para la alta dirección de las empresas, y por lo tanto un incentivo para generar compromiso por los responsables de las mismas para cumplirla. Se inicia con una revisión de los estudios más directos sobre la responsabilidad de la alta dirección en el logro de los objetivos de seguridad laboral, se mencionan estadísticas puntuales sobre distintos indicadores de gestión de la seguridad que se ven afectados favorablemente con el impulso decidido del responsable de la alta dirección.

Para contribuir en la recopilación de las buenas prácticas se propone el empleo de una guía de 20 pasos para documentarlas, que puede tomarse como punto de partida para generar evidencias de buenas acciones encaminadas a demostrar el liderazgo empresarial en el cuidado de la seguridad laboral. Posteriormente se muestran tres casos de aplicación de acciones que demuestran compromiso por la seguridad en empresas de la construcción en México. Se da un contexto general de cada una de ellas y de sus estrategias de gestión, concluyendo con las lecciones aprendidas y los beneficios de haber actuado de esa manera en su dirección.

INTRODUCCIÓN

La seguridad no sólo debe ser vista como la necesidad de cumplir con las disposiciones legales, debe convertirse en un valor y una cultura con un claro compromiso para todos los niveles de la administración (Abudayyeh et al. 2006). La cultura de seguridad es evidente en un proyecto cuando la seguridad está en la mente de todo el personal (Abudayyeh et al. 2006), así, la cultura en una organización depende del compromiso de la administración superior y los trabajadores hacia la promoción de la seguridad (Lin et al 2005).

La actitud de la administración juega un papel primordial, ésta puede afectar sus intenciones y comportamiento relacionado con alcanzar prácticas seguras de trabajo. Rundmo y Hale (2003) encontraron que la actitud puede explicar un importante factor causal del comportamiento de los administradores en seguridad. Así, la seguridad empieza con las actitudes de la administración superior y de ella se extiende a todo el resto. En la empresa todo el mundo debe saber que el empleador se interesa no sólo en la producción, en la calidad, en impedir el derroche de materias primas y energía y en la buena conservación de máquinas y herramientas, sino también en la seguridad (OIT 1991). La dirección debe comenzar por enunciar con precisión las políticas de la empresa en la materia, y luego ha de designar los recursos para ponerlas en práctica.

En la mayoría de las conclusiones de investigaciones sobre factores que afectan el desempeño de seguridad de proyectos de construcción se observa que el compromiso de la administración juega un papel fundamental (Hinze 2002a; 2002b; Jaselskis et al. 1996; Sawacha et al. 1999; Fung et al. 2005; Abudayyeh et al. 2006; Potts y McGlothlin 2014; Reese 1999). Así mismo, en el ámbito de los estudios realizados

para la medida del clima de seguridad en una organización, el primero de los "Cinco Grandes" factores a evaluar se refiere a la percepción de las actitudes y acciones de la administración en relación a la seguridad, así como la producción, u otros temas (Flin et al. 2000; Mohamed 2002; Gelndon y Litherland 2001; Cooper y Phillips 2004).

Langford et al. (2000) encontraron que cuando los empleados creen que la administración se preocupa por su seguridad personal, ellos están más dispuestos a cooperar para mejorar su desempeño de seguridad (Mohamed 2002). Es así que el rol de la administración debe ir más allá que planificar, organizar y proveer políticas y normas de seguridad para la obra, ésta debe involucrarse y tener un rol activo en los programas y actividades de seguridad que implemente el proyecto, haciendo saber su presencia, como por ejemplo: participar en inspecciones, entrenamiento y orientación, investigación de accidentes e incidentes o recorridos de observación. La clave es que la administración superior debería demostrar su compromiso en el proyecto de alguna manera (Hinze 2002a).

El estudio efectuado por (Razuri et al. 2007) examinó el impacto del compromiso y liderazgo de la gerencia y se pudo verificar la presencia de compromiso, usando los factores que se indican más abajo, que se discuten de acuerdo a los resultados de este estudio.

Una manera de demostrar el compromiso con la seguridad de la administración superior es involucrarse de alguna manera en la investigación de accidentes e incidentes. Es así que, en promedio, los proyectos que reportaron que personal de oficina central participaba en la investigación de al menos algunas lesiones tenían mejores índices de frecuencia de accidentes que eran la mitad que aquellas que no.

En el mismo estudio se encontró que aquellos proyectos en los que el administrador participaba en los programas de incentivos de seguridad y en los que el personal administrativo participaba en el entrenamiento de seguridad de los trabajadores, tenían mejores índices de frecuencia de accidentes 50 a 60 % menores que aquellos proyectos que no.

Respecto a las comunicaciones dentro del proyecto, se encontró que el principal medio para comunicar la importancia de seguridad a los trabajadores en el proyecto eran las charlas de seguridad, con variaciones como: capacitación, afiches e inducción. Se observó también que comunicar la importancia de la seguridad a los miembros de la familia de los trabajadores tiene un impacto positivo en el desempeño de seguridad del proyecto, resultando en índices de frecuencia de accidentes 40 % menores que en los casos que no.

Implementar cualquier tipo de estrategia orientada a la seguridad, la calidad, y en general acciones o iniciativas que mejoren el desempeño de una organización es fundamental contar con la colaboración de la alta gerencia. Involucrar a los directivos y lograr su compromiso es una cuestión clave para el éxito de cualquier iniciativa. El ejemplo de la alta gerencia es fundamental para que los colaboradores consideren la importancia del tema y estén bien predispuestos para que el plan dé buenos frutos.

Siempre que una organización tiene en mente un proyecto estratégico, la Alta Dirección o Alta Gerencia deberá comprometerse en llevar a cabo esa implementación, esto involucra la asignación de recursos, el apoyo con los conocimientos (know-how) , agilidad y seguridad en las decisiones críticas. De hecho, la Alta Gerencia es un detonador natural de proyectos estratégico de la empresa, y es crítico que se involucre a los niveles tácticos y operativos sobre todo en las etapas iniciales, y evidentemente los resultados finales del diseño e implementación de dichos proyectos estratégicos pasan por el grado de su involucramiento.

Hoy día dentro de los temas fundamentales o estratégicos para una empresa

constructora están los relacionados con la eficiencia de su operación, la calidad, la seguridad, la sustentabilidad y la responsabilidad social. Con lo cual se ha identificado que las mejores prácticas de seguridad laboral en muchos casos además involucran otros ámbitos de los tópicos arriba mencionados.

Pero, además, hemos encontrado que las empresas constructoras que muestran mayor y mejor desarrollo de su organización presentan ya documentados casos de estudio, mejores prácticas, etc., para compartirlos con la industria en particular y la sociedad en general. Por lo anterior indicado, en esta sección se planteó establecer un marco de referencia para estandarizar la documentación de mejores prácticas en el compromiso de la Alta Gerencia con la seguridad laboral las cuales permitan identificar los resultados cualitativos y cuantitativos de las mismas, y su descripción permitan su posible adopción.

Hablar de alta gerencia, es retomar el significado estricto del Management donde la palabra GERENCIA aparece como una traducción de la palabra inglesa "MANAGEMENT", que también significa "ADMINISTRACION". El "MANAGEMENT" es la sustantivación del verbo "TO MANAGE", palabra que se traduce como administrar o manejar. Desde este punto de vista "Gerencia es el conjunto de acciones que desempeña un Gerente para dirigir y representar los negocios de una Empresa".

La alta gerencia está compuesta por una cantidad de personas comparativamente pequeña y es la responsable de administrar toda la organización. Estas personas reciben el nombre de ejecutivos. Establecen las políticas de las operaciones y dirigen la interacción de la organización con su entorno. Algunos cargos típicos de la alta gerencia son gerente general, "director general ejecutivo", director y subdirector.

Por otra parte el concepto de compromiso se puede tratar desde diferentes puntos de vista y en varios escenarios, es la dimensión organizacional que la que concierne al objetivo de la alta gerencia y su influencia en la cultura organizacional.

En lo organizacional el compromiso implica tres actitudes: (a) un sentido de identificación con las metas de la organización, (b) un sentido de involucramiento con los deberes organizacionales, y (c) un sentido de lealtad hacia la organización. Además la ausencia del compromiso puede disminuir la eficacia de la organización y que el concepto de compromiso es inherente al líder, actor principal en la dirección de una empresa. Las organizaciones con altos niveles de rendimiento tienen líderes que están profundamente comprometidos con el concepto de equipo, que para desarrollarse de manera eficaz desarrollan una serie de requerimientos que incluyen el compromiso de muy alto nivel, el establecimiento de metas claras, la confianza empleador – empleado, la voluntad para asumir riesgos y compartir información, recursos y compromiso para capacitarse.

Finalmente, entenderemos como mejores practicas el conjunto de acciones que han tenido un excelente resultado en un determinado contexto y que se espera que puedan ser extrapolados a otros contextos y alcanzar resultados similares.

GUÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN DE UNA MEJOR PRÁCTICA

Una vez definidos lo anterior, nos planteamos establecer una guía para estandarizar las mejores prácticas encontradas la cual se diseño a partir del análisis de diferentes protocolos o guías para documentar mejores prácticas, la misma considera las siguientes secciones:

- Perfil de la empresa (opcional): Describir el origen, giro o giros, tamaño, ubicación geográfica, proyectos importantes, etc;
- Nombre de la Práctica: Describir el nombre que se le asignó a la practicas, por ejemplo: OLA: Obra Libre de Accidentes.....;
- Nivel de implementación en que se encuentra la práctica: Describir si la práctica es incipiente, prueba piloto, generalizada, consolidada, etc.;
- Antecedentes: Describir las situaciones o problemas que originaron la propuesta de la práctica;
- Origen de la práctica: Describir el origen de la práctica: quien o quienes la propusieron, cómo surgió la iniciativa;
- En qué consiste: Describir el diseño de la práctica;
- Contexto: Describir el entorno laboral, social, etc en que y para el que fue diseñada la práctica;
- Objetivos que se buscaban lograr con su desarrollo: Describir las metas cualitativas y/o cuantitativas que se buscan alcanzar;
- Principales actividades: Describir las actividades o acciones principales desarrolladas;
- ¿Quiénes la han desarrollado y dónde?: Describir la participación de los involucrados;
- Responsables: Indicar quien o quienes son o fueron los responsables de la práctica;
- Grupo de interés beneficiado: Indicar a que grupo de interés esta o estaba orientada la práctica;
- Actores involucrados: Indicar otros involucrados además de responsables y grupos de interés;
- Apoyos y aliados: Indicar apoyos y/o aliados internos o externos que colaboraron en la práctica;
- Recursos: Indicar recursos materiales, económicos, humanos, etc. que fueron requeridos;
- Dificultades: Indicar las dificultades, retos, barreras que se tuvieron durante la implementación de la práctica;
- Lecciones aprendidas: Indicar lecciones aprendidas para la organización una vez que se implementó la práctica;
- Resultados: Describir los resultados medibles de la práctica, los beneficios no cuantificables tanto directos como indirectos;
- Conclusiones: Describir las conclusiones obtenidas hasta ahora de la implementación de la práctica;
- Expectativas futuras: Describir las expectativas que tiene esta practica en la empresa o si ha detonado otras prácticas.

Introducción

Para GRUPO ALDESA la seguridad y salud laboral forma parte de su actividad profesional al mismo nivel de importancia que la rentabilidad, la calidad y la producción.

Para mantener unos estándares de seguridad acordes con nuestra política es necesario mantener un proceso de mejora continua de las condiciones de trabajo de los distintos centros de trabajo. Para ello no basta con disponer de los recursos necesarios, es muy importante alcanzar la eficiencia de los mismos.

Basándonos en esta visión particular, y especialmente en la intención de avanzar para mejorar, os presentamos como en ALDESA hemos incorporado la tecnología en la gestión de la seguridad en nuestras obras de construcción.

Perfil de la empresa

GRUPO ALDESA es un corporativo de empresas ligadas a la construcción tanto de obra civil como de edificación, con una férrea política de seguridad basada en la cero tolerancia, al entender la seguridad y salud laboral como fundamento intrínseco a la gestión global de nuestros proyectos.

Entre los principales proyectos desarrollados en México destacan: (a) Puente Pueblo Nuevo, en la Autopista Durango-Mazatlán (Figura 4-1-1), Ampliación del terminal internacional aeropuerto de Los Cabos (Figura 4-1-2), Túnel en la Supervía poniente en estado de México (Figura 4-1-3), y Edificio corporativo de Mapfre en Distrito Federal (Figura 4-1-4).



Figura 4-1-1. Puente Pueblo Nuevo, Autopista Durango-Mazatlán



Figura 4-1-2. Ampliación del terminal internacional aeropuerto de Los Cabos



Figura 4-1-3. Túnel en la Supervía poniente en estado de México



Figura 4-1-4. Edificio corporativo de Mapfre en Distrito Federal

Nombre de la Práctica

Control digital *on line*: La tecnología al servicio de la Seguridad y Salud.

Nivel de implementación en que se encuentra la práctica

La gestión integral de la seguridad digital que se describe, se ha implementado en obras "prototipo" seleccionadas de cada una de las distintas áreas de negocio de la compañía.

Por lo tanto, estamos en una fase intermedia de implementación, que ha de completarse con la extensión de esta sistemática de trabajo a todos los proyectos de nueva adjudicación, y trabajar en su desarrollo para consolidar esta herramienta de gestión digital.

Antecedentes

En diferentes proyectos internacionales, GRUPO ALDESA ha desarrollado un moderno sistema de gestión digital asociada a la Seguridad industrial, con importantes beneficios para sus Clientes, y especialmente para los trabajadores.

Por este motivo, la Alta Dirección de GRUPO ALDESA MEXICO ha apostado por el desarrollo de esta metodología de trabajo en sus obras de construcción, posicionándose en la vanguardia de la gestión de la Seguridad en las obras de construcción en la república mexicana.

Origen de la práctica

GRUPO ALDESA impulsa un ambicioso plan de acción para alcanzar, y mantener, niveles de seguridad que garanticen un ambiente de trabajo seguro en sus obras. Como protagonista de este plan, destaca la apuesta por la tecnología para ayudar en la consecución de estos objetivos.

En concreto, en el año 2012 la compañía incorpora la gestión *on line* de los procesos de seguridad a sus obras de construcción en México.

Cómo se inicio

El desarrollo de altos estándares de seguridad requiere de la interacción de múltiples procesos y actividades, que a su vez demandan de un exhaustivo control documental. Para atender con éxito estas demandas, es fundamental disponer de los recursos técnicos y humanos necesarios que garanticen el desarrollo de una gestión eficiente.

En respuesta a mejorar la gestión técnica, nace la idea de implementar un sistema de gestión digital basado en la norma OHSAS 18001 (BSI, 2016), que permitiese mejorar la gestión global de la seguridad en las obras, facilitando la implementación de las actividades programadas, a través de su seguimiento, y desarrollando una sistemática de control documental precisa y segura.

A partir de ese momento, se diseña una plataforma de trabajo "*on line*" acorde a las necesidades detectadas, y se implementa su gestión.

En qué consiste

Se trata de una plataforma digital *on line* diseñada para la gestión integral de prevención de riesgos laborales en obras de construcción: aprovechar los beneficios de la tecnología en la gestión diaria de la seguridad en las obras.

La aplicación incorpora la gestión integrada de los procesos de actuación preventiva, y correctiva, a través de una agenda desde la que se hace el seguimiento de la planificación de todas las actividades.

Estos son algunos de procesos que la aplicación permite controlar de forma práctica y ordenada:

- Evaluación de riesgos;
- Comunicación de accidentes;
- Programas de inspección de Seguridad;
- Programa de control de condiciones del trabajo;
- Programa de auditorias;
- Programa de formación;
- Planificación de emergencias;
- Vigilancia de la salud;
- Entrega de información de Seguridad y Salud;

- Entrega de equipos de protección personal;
- Requisitos legales;
- Coordinación de actividades empresariales;
- No conformidades, acciones correctivas y preventivas.

La aplicación permite que cada obra genere y gestione sus propios procesos, aunque al mismo tiempo facilite una visión global de todos ellos.

Contexto

Grandes obras de construcción en un sector donde los niveles de seguridad todavía no se han consolidado.

Objetivos qué se buscaba lograr con su desarrollo

La apuesta de implementar un sistema de gestión *on line* persigue principalmente los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficiencia de nuestros equipos de seguridad en obra, basándonos en un mejor control de las acciones y los tiempos de ejecución;
- Gestión documental más ordenada y completa, que apoye el cumplimiento de los requerimientos legales y de nuestros Clientes. Evitando la pérdida de información, y logrando disponibilidad inmediata de la misma antes, durante y después de la ejecución de la obra;
- Fomentar la implicación de la Alta Dirección en los procesos de gestión, atendiendo a su disponibilidad y carga de trabajo.

Principales actividades

Gestionar la seguridad de las obras con el apoyo de una plataforma digital nos ha permitido desarrollar múltiples acciones, que sin ella no hubieran sido viables o al menos más complejas.

A modo de ejemplo se describen algunas de las principales ventajas que se están alcanzando con esta sistemática:

- Desarrollo de auditorías documentales a distancia. Somos más eficientes: disminuimos tiempos de desplazamiento y costes;
- Planificación de reconocimientos médicos: controlamos los tiempos entre reconocimientos periódicos mediante alarmas automáticas;
- Verificar a tiempo real el grado de desarrollo de las acciones correctivas/preventivas programadas: facilita el cumplimiento de todas las acciones programadas al evitar olvidos o descuidos mediante el envío de alarmas, las cuales sólo desaparecen al cumplimentar la acción programada. Este mismo control se puede hacer extensivo al programa de capacitación, mantenimiento de maquinaria, etc.;
- Sencillo acceso *on line* a toda la información;

- Agendar actividades a los gestores de la Seguridad en obra a distancia;
- Archivo digital de la información crítica: una vez acaba la obra, la documentación no queda almacenada en grandes bodegas cuya accesibilidad siempre es compleja si no que se conserva en la aplicación, de la cual se hacen copias de seguridad continuamente. Además podemos aprovechar gran parte de la documentación generada para nuevos proyectos. Por ejemplo los registros de capacitación de los trabajadores, aptos médicos, informes de investigación de los accidentes, etc.

Las utilidades y ventajas que nos está aportando este sistema de gestión digital son múltiples, si bien, todas se pueden resumir en que ahora disponemos de mayor información de muy fácil acceso, y esto nos permite adoptar decisiones ágiles y muy ajustadas a las necesidades detectadas.

Responsables

La responsabilidad en la gestión de la seguridad nace en la Alta Dirección estableciendo las políticas de la empresa y asignando los medios requeridos para su cumplimiento. En el desarrollo de esta plataforma digital, el camino recorrido ha sido el mismo.

La Alta Dirección ha sido determinante para la implementación de este sistema de gestión. La decisión de apostar por esta metodología de trabajo surgió del Comité de Dirección, cuyo apoyo está siendo determinante en su aplicación y desarrollo.

Una vez tomada la decisión de trabajar bajo el respaldo de gestor digital, los líderes de seguridad de cada centro de trabajo han sido los protagonistas en la implementación de este sistema.

Grupo de interés beneficiado

A nivel global, toda la organización se ha visto beneficiada en estos primeros meses de implementación; pero sin ninguna duda, los principales beneficiados de esta sistemática de trabajo están siendo los trabajadores.

Disponer de un sistema sencillo de control que te permita acceder a "tareas pendientes" o conocer el estado de las acciones planificadas, ha supuesto aumentar significativamente el grado de cumplimiento de todas ellas, revirtiendo los beneficios en la mejora de la Seguridad en las obras: *tener un mayor control de tu trabajo te permite ganar en efectividad y eficiencia.*

La Alta Dirección también comparte los beneficios de este control digital, entre los que destaca la disponibilidad de más y mejor información para la toma de decisiones:

- Visión global esquematizada del desarrollo de la seguridad en las obras mediante resúmenes, gráficos y estadísticas a tiempo real;
- Acceso inmediato, y desde cualquier ubicación, de datos relevantes de la gestión de la seguridad y salud de cualquiera de las obras.

Los Jefes de Seguridad de las obras reciben beneficios a través de la gestión digital de su trabajo: hemos detectado como la aplicación ha mejorado su organización y planificación de los tiempos de trabajo.

El sistema en sí mismo, también se ve retroalimentado al ser viable el tratamiento

de un volumen de información muy alto mediante de pautas de trabajo sencillas.

Actores involucrados

Desde el diseño de la aplicación se consideró necesaria la participación activa de al menos los siguientes actores para alcanzar un desarrollo efectivo de la misma:

- Jefes de Seguridad de las obras como principales propulsores del desarrollo de la aplicación;
- Superintendentes en la supervisión directa de procesos;
- Gerentes de gestión de la Seguridad corporativa en la supervisión global de la implementación y desarrollo de la aplicación;
- Alta Dirección en la toma de decisiones a partir de los resultados gestionados y tratados por este novedoso sistema de gestión digital.

La acogida por parte de todos ellos está siendo muy positiva, y se espera lograr grandes resultados con esta sistemática.

Apoyos y aliados

El principal apoyo de esta iniciativa partió de la Dirección de la empresa, quien demandaba cada vez más un mayor y mejor acceso a la información de la seguridad en las obras.

Superado el proceso de aprendizaje, los mayores aliados están siendo los propios jefes de seguridad de las obras, al percibir en primera persona los beneficios de esta ordenada sistemática de trabajo.

Recursos

Otra de las ventajas de este sistema de gestión, es que no ha supuesto para la organización el implemento significativo de recursos humanos para su desarrollo, pues la propia aplicación se ajusta a los recursos con los que la empresa ya contaba antes de su implementación. Los protagonistas siguen siendo los responsables de la gestión directa de la seguridad en la obra.

Dificultades

Posiblemente la principal dificultad que nos hemos encontrado en la implementación de esta herramienta de gestión ha sido el tiempo de aprendizaje de todos sus actores. A pesar de haber desarrollado una aplicación muy intuitiva, la aplicación de la misma requiere de un conocimiento robusto, que es necesario interiorizar, para rentabilizar el potencial de la misma.

Conclusiones del caso 1

Como conclusión, destacar que esta sistemática de trabajo nos está permitiendo desarrollar un mejor control de la seguridad en su conjunto. La posibilidad de manejar mucha información de forma sintetizada, y en definitiva de un modo muy controlado, ha facilitado la identificación de áreas de oportunidad así como puntos débiles globales

que esperamos fortalecer para seguir transformando las obras de construcción en ambientes de trabajo seguros.

La incorporación de la tecnología a la gestión de la Seguridad en las obras es un reto que en GRUPO ALDESA nos hemos ´propuesto, y con el que esperamos alcanzar grandes éxitos.

Expectativas futuras

Las expectativas de la Dirección de GRUPO ALDESA se fundamentan en tres fases bien diferenciadas:

- En primer lugar, se espera extender esta sistemática de gestión a todos los proyectos que la empresa desarrolle a partir del año que viene;
- En segundo lugar, incorporar a las empresas subcontratas dentro de este sistema de control digital para cerrar el ciclo de gestión integral de la seguridad en la construcción;
- Y por último, y a medio plazo, se espera alcanzar la madurez suficiente para en un segundo paso ampliar el alcance de esta aplicación a las áreas de calidad y medio ambiente de la compañía;

Si las expectativas se van cumpliendo, es objeto hacer partícipes activos de este sistema a nuestros Clientes de manera que puedan consultar *on line* datos relevantes de sus obras. Como por ejemplo las estadísticas de accidentabilidad, desarrollo del programa formativo propuesto o el resultado de las diversas auditorías internas realizadas por Aldesa.

CASO DE ESTUDIO 2: CONSTRUCTORA PROSER

Perfil de la empresa

La Constructora PROSER es una empresa fundada en 1990 con la finalidad de ofrecer servicios de construcción de vías terrestres, obra civil y edificación en toda la República Mexicana.

Para el año 2013, la empresa cuenta con alrededor de 1,250 empleados temporales y cuenta con una estructura organizacional de alrededor de 150 empleados base.

PRÓSER es una empresa con origen yucateco, su OFICINA CENTRAL se encuentra ubicada en la ciudad de Mérida, Yucatán, donde también cuenta con 1 oficina de obra enfocada a la construcción de EDIFICACIÓN y 1 oficina más con enfoque a la construcción de VÍAS TERRESTRES.

En la misma ciudad de Mérida se encuentra su TALLER DE MAQUINARIA que da servicio a las más de 70 unidades de Maquinaria de obra. Cuenta con una PLANTA TRITURADORA de agregados pétreos, así como con BANCOS DE MATERIALES con ubicaciones variables según la ubicación de proyectos en ejecución.

Nombre de la Práctica

Mecanismos de promoción, reconocimiento y salud laboral

Nivel de implementación en que se encuentra la práctica

Maduro, en todas las áreas operativas de la empresa

Antecedentes

Desarrollar integralmente lo que la empresa llama el "*Factor P*" de la propuesta de valor de Constructora PRÓSER, siendo el recurso humano, el factor más valioso de la empresa y el soporte de la ejecución de todos los procesos establecidos a través del desarrollo de competencias y el fomento al trabajo diario bien ejecutado, de grupos e individuales, así como el mantenimiento al compromiso recíproco con la Constructora como parte de sus grupos de interés y alianzas estratégicas de PRÓSER.

Para Constructora PRÓSER considera que el personal participa en la empresa con un rol muy importante para la mejora y correcta ejecución de sus procesos y procedimientos; incluso desde la fundación de la empresa, se considera al personal como un recurso valioso para cuidar, mantener y desarrollar.

Origen de la práctica

Desde la fundación de la empresa en 1990, los socios creadores de la misma han buscado mecanismos de reconocimiento y desarrollo de su personal.

En qué consiste

La empresa cuenta con diversos mecanismos para incentivar y motivar a los empleados, entre los que se pudieran mencionar:

- Empleado del mes;
- Boletín de Recursos Humanos;
- Plan de Carrera;
- Acciones de mejora para el personal con base al clima laboral;
- PrevenIMSS.

Se brinda la oportunidad de recibir el apoyo psicológico con terapias personalizadas para aquellos trabajadores que se detecten con la necesidad de recibirlas, facilitando el apoyo económico para las mismas y apoyando a la solución de problemas personales que pudieran afectar su tranquilidad y concentración para el desempeño de labores y cuestiones personales.

Así mismo se aporta equipo de trabajo al personal de obra, facilitándoles los cascos de seguridad, los chalecos de obra, guantes para aquellos que lo requieran, lentes de protección, uniforme adecuado, materiales y herramientas adecuadas y en buen estado para evitar accidentes e improvisaciones.

Dentro de las acciones que ha realizado la empresa para soportar la salud y seguridad ocupacional ha adoptado la campaña de "Prevenimss en tu empresa"

aplicado a toda la familia PRÓSER, incluyendo la Dirección General; en dicha campaña se aportan datos a los trabajadores sobre colesterol, triglicéridos, Presión arterial y peso; lo anterior para promover un estilo de vida saludable.

Objetivos qué se buscaba lograr con su desarrollo

La Coordinación de Recursos Humanos dentro del modelo de negocio de Constructora PRÓSER trabaja para alcanzar el objetivo de crear, mantener y mejorar un clima de trabajo agradable, en el cual se promueva el bienestar, la convivencia y motivación del personal en la organización.

Esto se logra a través de velar respeto de sus prestaciones y servicios por ley, apoyo personal cuando se considere necesario por cuestiones eventuales, motivación, creación del sentido de pertenencia, condiciones adecuadas de trabajo, el involucramiento, participación del personal en proyectos y reconocimientos buscando incrementar la puntualidad y asistencia del personal, eventos de convivencia con familiares y amigos en días significativos para la empresa y fechas importantes del año, felicitación personalizada en sus cumpleaños.

Todas estas actividades logran la mejora en la satisfacción de sus empleados, así como la generación de compromiso en la ejecución de sus obras.

¿Quiénes la han desarrollado y dónde?

Se ha desarrollado principalmente por el compromiso de los socios y directivos de la empresa, por mantener un ambiente laboral favorable con la el desarrollo de los objetivos de la organización.

En este caso se describe más a detalle las actividades para personal de campo, pero estas iniciativas se aplican a todo el personal de la empresa.

Responsables

Director general, directores de área, residentes de obra, dirección de recursos humanos.

Grupo de interés beneficiado

Personal de campo de la empresa.

Actores involucrados

La compensación otorgada a los integrantes de la familia PRÓSER consta de:

- Premiación del empleado del mes: Bono por productividad a operadores;
- Puntualidad;
- Asistencia;
- Productividad;
- Disponibilidad para trabajar y compañerismo.

La calificación de premiación es realizada por los Residentes de obra encargados de los frentes de trabajo de obra en donde hayan estado participando los operadores. La Coordinación de Recursos Humanos recibe las puntuaciones y comunica resultados a Dirección General y Jefes de Área para la programación de entrega del premio.

Lecciones aprendidas

Los principales aprendizajes que Constructora PRÓSER ha tenido de la experiencia de y estrategias de personal se pueden enlistar:

- - La importancia de la retroalimentación del Jefe inmediato a cada trabajador: Promoviendo el desarrollo de sus capacidades, competencias y habilidades, haciendo énfasis entre lo primordial y lo secundario de su desempeño, agradeciendo y resaltando aquellos pequeños y grandes logros, haciendo el planteamiento;
- - Desarrollo de competencias: Como parte de la promoción y fuerza del "Factor P" del modelo de negocio;
- - Promoción del compromiso de pertenencia: Siendo la directriz y punto de partida para la satisfacción y estadía de los trabajadores dentro de la Constructora.

Resultados

Con las actividades mencionadas, también se ha logrado conocer el grado de satisfacción del personal respecto a puntos como puestos de trabajo, trabajo en equipo y relaciones con los compañeros, administración, comunicación, capacitación y desarrollo, sueldos y prestaciones, pertenencia institucional y liderazgo de los jefes.

Finalmente los resultados se analizan, y se desarrollan las líneas de acción para resolver problemas de insatisfacción y elevar la productividad del personal.

Conclusiones del caso 2

Constructora PRÓSER se encuentra en la búsqueda constante de mejora y conserva la firme decisión de realizar su trabajo de manera eficaz y eficiente; mantiene convicción de participar e involucrarse con su entorno y orgulloso de ser ejemplo y promotor para otros.

La Constructora reconoce los beneficios estratégicos de trabajar con seguridad a través del establecimiento, alineación y cumplimiento de objetivos, indicadores de desempeño y evaluación de los mismos, fortaleciendo el comportamiento y desempeño del personal de la organización y a la empresa misma.

CASO DE ESTUDIO 3: INMOBILIARIA URBI

Introducción

En México no existe en la construcción la figura de "Responsable Solidario" es por eso que la gran mayoría de las grandes empresas desarrolladoras de vivienda no

se preocupan por el desarrollo de una cultura de seguridad.

Hace 1.5 años en URBI Monterrey debido a un mal manejo de grúas en la colocación de moldes para colado monolítico ocasiono un fatal accidente. Debido a esto URBI creo el departamento de Seguridad Industrial y Patrimonial, siendo este "piloto" en la ciudad de Monterrey.

El caso práctico hace enfoque en la colocación de moldes de metal para el colado de viviendas monolíticas.

Perfil de la empresa

- La Segunda desarrolladora más grande de vivienda en México;
- Certificación ISO 9000;
- Certificación ISO 9001;
- Certificación ISO 14000;
- Certificación del American Concrete Instituto en el uso y manejo del concreto;
- Premio Nacional de Vivienda;
- Participación en la Expo Internacional Shanghai 2010;
- Participación en el Congreso del Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano realizado en Belo Horizonte;
- Premio Internacional EME 3 Ciudades, de la Fundación Catalunya, España.

Nombre de la Práctica

Caso práctico de Seguridad en trabajos en el colado de concreto de viviendas monolíticas en Monterrey, Nuevo León, México.

Nivel de implementación en que se encuentra la práctica

Actualmente el nivel de implementación de la práctica es en todos los desarrollos donde se utilice el sistema monolítico.

Antecedentes

Hace 1.5 años en URBI Monterrey debido a un mal manejo de grúas en la colocación de moldes para colado monolítico ocasiono un fatal accidente. Debido a esto URBI creo el departamento de Seguridad Industrial y Patrimonial, siendo este "piloto" en la ciudad de Monterrey.

Origen de la práctica

La experiencia previa, antes de la utilización completa del sistema de prevención de accidentes en este proceso, nos ha enseñado que los eventos accidentales en el manejo de estas piezas pesadas, puede terminar en lesiones de gravedad muy

importante que van desde incapacidades permanentes parciales, totales y hasta la muerte de varias personas en un solo evento (Riesgos "muy Serio", "Desastroso" y "Catastrófico").

Cómo se inicio

Después de un accidente, donde se perdió una vida humana debido a la maniobra de los moldes.

En qué consiste

Con la utilización de personal especializado, el cual es capacitado por la misma empresa mediante un curso de capacitación y la aprobación del "examen operador de grúas móvil autopropulsada".

Contexto

En todos los izajes de piezas de moldes de acero para el colado de concreto para vivienda monolítica.

Objetivos que se buscaba lograr con su desarrollo

La desaparición de accidentes fatales en el proceso constructivo así como la capacitación adecuada a los operadores de las grúas, creando así mano de obra especializada.

Principales actividades

- Capacitación de los operadores;
- Aplicación de examen de operador de grúas;
- Calificación aprobatoria 100.

¿Quiénes la han desarrollado y dónde?

Los desarrollos inmobiliarios de URBI en Monterrey, Nuevo León México.

Responsables

Ing. Gino Dante Decanini Tijerina

Director del departamento de seguridad.

Grupo de interés beneficiado

Los trabajadores de la empresa, debido a la baja del riesgo laboral, así también, la empresa URBI, ya que se encuentra certificada como una "Empresa Socialmente Responsable"

Actores involucrados

- Director del departamento de seguridad;
- Contratistas;
- Operarios;
- Dirección de capacitación.

Recursos

En cuanto al recurso humano:

- Mano de obra especializada;
- Supervisor de seguridad.

En los recursos materiales:

- Piezas de molde de acero;
- barandillas de tránsito;
- Herramientas manuales;
- Grúa telescópica;
- Cable plástico;
- Triangulo de izaje.

Dificultades

- La revisión de los equipos y accesorios;
- Capacidad de los operarios de grúas y maniobristas;
- Condiciones del lugar de la obra.

Lecciones aprendidas

- Falta de planeación en la determinación del equipo adecuado que da lugar a colapso de grúas;
- La falta de revisión periódica en grúas y accesorios da lugar a su falla causando el colapso;
- Que no se siguen los planes durante la ejecución de los trabajos;
- Falta de mano de obra especializada.

Resultados

El objetivo del análisis que ha realizado la empresa es ser lo más objetivo posible. Dentro de este análisis la empresa observó los siguientes riesgos (Cuadro 4.1.1):

Riesgos	Procedimientos/Requisitos
Caida de objeto suspendido	viento, lluvia, capacitación
Golpe por un objeto suspendido	capacitación, distancias
lesiones por aplastamiento por objeto pesado	distancias, inspecciones
Daños al producto	procedimientos de izaje específicos documentados
Daños a la grúa	Tablas de carga, capacitación del operario, calificación requerida
Descarga eléctrica por contacto con líneas eléctricas.	distancias, libranzas

Cuadro 4-1-1. Riesgos

Conclusiones del caso 3

La implementación de esta práctica de seguridad trajo consigo una reducción al 100% de accidentes fatales, así como una reducción en sobrecostos y retrabajos, debido a la capacitación para obtener mano de obra especializada.

Expectativas futuras

Debido a la problemática financiera que vive la empresa, los objetivos organizacionales se han redireccionado en otras áreas de mayor necesidad.

CONSIDERACIONES FINALES

A manera de conclusión podemos decir que los casos mostrados demuestran –en enfoques diferentes– que el compromiso de la dirección es clave para lograr objetivos ambiciosos de seguridad laboral en la industria de la construcción.

Se mostraron visiones de implementación de estrategias de adopción de tecnología, de reconocimiento humano y de mejora de procedimientos, que en mayor y menor medida ayudaron a las empresas a desarrollar una cultura de seguridad entre sus trabajadores, a mantener sus indicadores clave de, y a mejorar aquellos aspectos que aún les presentaban problemas.

Con estos casos se demuestra que los encargados de tomar las decisiones en la alta dirección de las empresas tienen responsabilidad directa sobre el buen desempeño de la seguridad en los proyectos, y con acciones concretas pueden influir grandemente en cuidar la salud y seguridad de sus trabajadores.

REFERENCIAS

Abudayyeh, O., Fredericks, T., But, S., y Shaar, A. (2006). "An Investigation of Management's Commitment to Construction Safety." *International Journal of Project Management*, 22, 167-174.

The British Standards Institution (2016). "BS OHSAS 18001 Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional" <<http://www.bsigroup.com/es-MX/bsohsas18001-salud-seguridad-ocupacional/>> (jun. 2016)

Cooper, D., y Phillips, R. A. (2004). "Exploratory Analysis of the Safety Climate and Safety Behavior Relationship." *Journal of Safety Research*, 35, 497-512.

Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., y Bryden, R. (2000). "Measuring safety climate: identifying the common features." *Safety Science*, 34(1/3), 177-192.

Fung, I., Tam, C., Tung, K., y Man, A. (2005). "Safety cultural divergences among management, supervisory and worker groups in Hong Kong construction industry." *International Journal of Project Management*, 23(7), 504-512.

Glendon, A. I., y Litherland, D. K. (2001). "Safety climate factors, group differences and safety behaviour in road construction." *Safety Science*, 39(3), 157-188.

Hinze, J. (2002a). "Making zero accidents a reality, CII research rep. 160-11." University of Texas at Austin, Austin.

Hinze, J. (2002b). "Safety incentives: do they reduce injuries?" *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, 7(1), 81-85.

Jaselskis, E., Anderson, S., y Russell, J. (1996). "Strategies for achieving excellence in construction safety performance." *Journal of Construction Engineering and Management*, 122(1), 61-70.

Langford, D., Rowlinson, S., y Sawacha, E. (2000). "Safety Behaviour and safety management: its influence on the attitudes of workers in the UK construction industry." *Engineering, Construction and Architectural Management*, 7(2), 133-140.

Lin, E., Yng, F., y Weng, A. (2005). "Framework for project managers to manage construction safety." *International Journal of Project Management*, 23(4), 329-341.

Mohamed, S. (2002). "Safety climate in construction site environments." *Journal of Construction Engineering and Management*, 128(5), 375-384.

OIT. (1991). "La Prevención de Accidentes." Oficina Internacional del Trabajo, Alfaomega, México.

Potts, S., y McGlothlin. (2014). "Analysis of safety programs of 16 large construction companies." *School of Health Sciences Purdue University*, <<https://engineering.purdue.edu/CSA/publications/FallPotts>> (Sep. 5, 2014).

Razuri, C., Alarcon, L. F., y Diethelm, S. (2007). "Evaluating the Effectiveness of Safety Management Practices and Strategies in Construction Projects." *Proc., 15. Conference on Lean Construction*, East Lansing, Michigan.

Resee, E. (1999). "Handbook of OSHA construction safety and health." Lewis Publishers, New York.

Rundmo, T., and Hale, R. (2003). "Managers' attitudes towards safety and accident prevention." *Safety Science*, 41, 557-574.

Sawacha, E., Naoum, S., y Fong, D. (1999). "Factors affecting safety performance on construction sites." *International Journal of Project Management*, 17(5), 309- 315.

4.2. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN DE DESEMPEÑO DE SEGURIDAD: PRINCIPIOS DE LA INGENIERÍA DE LA RESILIENCIA

*Tarcisio Abreu Saurin¹; Carlos Torres Formoso²; Camila Campos Famá³; Guillermina Andrea Peñaloza⁴
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil ^{1,2,4}
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil ³*

RESUMO

Si bien el uso de sistemas de evaluación de desempeño en seguridad y salud en el trabajo (SEDSST) es una práctica importante, la literatura no ofrece recomendaciones claras sobre cómo pueden ser determinados. Este estudio propone seis criterios para la valoración del SEDSST, basándose en el paradigma de la ingeniería de resiliencia. El uso de dichos criterios es ilustrado mediante dos estudios de caso, en el que el SEDSST de dos empresas constructoras fue evaluado en base a entrevistas, observaciones y análisis de documentos. Se identificaron algunas oportunidades de mejora en los SEDSST de cada empresa, proporcionando evidencia de los conocimientos teóricos y prácticos que podrían ser obtenidos del conjunto de criterios. Estas ideas serían improbables si se obtuviesen a partir de criterios generales para la valoración de los sistemas de medición del desempeño.

INTRODUCCIÓN

La evaluación del desempeño es un elemento fundamental de los sistemas de gestión empresarial puesto que proporciona informaciones necesarias para el control de procesos, permite determinar metas desafiantes y factibles mejorando la comunicación entre los diferentes niveles de gestión (HALL et al., 1991; NEELY et al., 1997). También auxilia en la orientación de los recursos a aspectos específicos de la empresa (KAPLAN y NORTON, 1992) aumentando la transparencia y tornando visibles aquellos atributos que son imperceptibles dentro del proceso (KOSKELA, 2000). A su vez, la evaluación del desempeño está íntimamente relacionada con cuatro habilidades de los sistemas resilientes, sugeridas por Hollangel (2009): responder, controlar, anticipar y enseñar. En el caso de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), estas habilidades pueden traer los siguientes beneficios: (a) identificar si la organización está funcionando próximo a los límites establecidos; (b) anticipar y detectar eventualidades con impacto en la SST; (c) identificar y controlar factores que provoquen accidentes (REASON, 1997). Otros de los beneficios, válidos para cualquier dimensión del desempeño, son la determinación de un referencial para la mejora continua y la retroalimentación de las actividades de planificación (SINK; TUTTLE, 1993).

En este sentido, existe un sustancial conocimiento sobre los sistemas de evaluación de desempeño en SST (SEDSST) y sobre los sistemas de evaluación de desempeño en general, ofreciendo recomendaciones de proyecto, operación y validación de los mismos (HOPKINS, 2009; HEALTH, 2006; NEELY et al., 1997; LYNCH; CROSS, 1995). Sin embargo, a pesar de su importancia, la evaluación del desempeño es poco

explorado por las diferentes industrias las cuales se basan en métricas retrospectivas o atrasadas, tales como, índices de frecuencia y costos de accidentes (SGOROU et al., 2010). En general, estos métodos tradicionales no facilitan el rastreo de los costos operacionales (MASKELL, 1991) y muchas veces no se encuentran alineados con los objetivos estratégicos de la empresa (BOURNE et al., 2000).

Si bien, algunas empresas adoptan medidas proactivas como el registro de cursos de capacitación, número de inspecciones (HSE, 2006) o medidas específicas como cuasi-accidentes (CAMBRAIA et al., 2010), la verdad es que el SEDSST no ha sido identificado como una de las mejores prácticas que distingue a las empresas en términos de excelencia en seguridad (ROBSON et al., 2007; HINZE, 2002). La complejidad que implica un proyecto de SEDSST y las deficiencias de implantación, contribuyen para explicar porqué aún no resulta una práctica con fuerte impacto en las industrias. De esta manera las críticas realizadas a los sistemas de evaluación de desempeño se refieren a la inconsistencia entre métricas y estrategias empresariales (NEELY et al., 1997) y al hecho de que sean usados bajo una visión reduccionista, limitándose a la recopilación de medidas cuantitativas y omitiendo el análisis de datos (COSTA et al., 2006). Sin embargo, no resulta fácil analizar esta alineación entre métricas y estrategias cuando la atención es centrada en la seguridad. En este sentido, si analizamos sobre la perspectiva de los SEDSST, las prioridades y valores deben ser definidos en base a un paradigma de SST, implícita o explícitamente adoptado.

Un paradigma de SST comprende una visión dominante de la organización sobre como los accidentes ocurren, porque ocurren y cómo pueden ser evitados (HOLLNAGEL, 2009a). De este modo un paradigma de SST contribuye para que el SEDSST no se limite a medir el desempeño únicamente (¿estamos mejorando o empeorando?), colaborando al mismo tiempo para una mejora continua (¿cómo mejorar?, ¿porque estamos bien o mal?). En este estudio se discute cómo un nuevo paradigma de gestión de SST, denominado Ingeniería de Resiliencia (IR), puede colaborar para mejorar los SEDSST. La IR enfatiza la comprensión de cómo las personas y organizaciones aprenden y se adaptan, creando seguridad en ambientes peligrosos, *trade-offs* y múltiples objetivos (HOLLNAGEL et al., 2006). A pesar de que varios estudios sobre IR focalizan en sistemas socio-técnicos complejos, como plantas de aviación e ingeniería, estudios anteriores muestran los beneficios de la aplicación de IR en la industria de la construcción (SAURIN et al., 2008). Los principios y métodos de la IR son particularmente adecuados para este tipo de ambiente donde la variabilidad del desempeño humano es frecuente y necesaria para un desempeño exitoso (HOLLNAGEL, 2012).

El objetivo de este capítulo propone un conjunto de criterios para la evaluación de los SED, bajo la perspectiva de la IR, destinados a complementar los criterios genéricos que cualquier SED debe atender (NEELY et al., 1997). Este conjunto de criterios fue aplicado en dos estudios de caso realizados en empresas constructoras de la ciudad de Porto Alegre, Brasil.

PRINCIPIOS PARA EL PROYECTO DE SEDSST BAJO LA PERSPECTIVA DE LA IR

Este estudio adopta la suposición de que el proyecto de un sistema resiliente debe basarse en cuatro habilidades básicas recomendadas por Hollnagel (2011). Sin embargo, dichas habilidades resultan genéricas para cualquier aspecto en la gestión de la seguridad, por ello deben traducirse en criterios más específicos para que puedan apoyar la iniciativa de la IR con el propósito de evaluar el SEDSST. A continuación, se

presentan los principios para el proyecto de SEDSST, fundamentados en referencias anteriores a la primera publicación (HOLLNAGEL et al., 2006), la cual acuñó la expresión IR y extendió sus principios en mayor escala.

- es imposible controlar todos los riesgos por medio de un SEDSST: este principio resulta de la imposibilidad de anticipar todos los riesgos en sistemas complejos (RASMUSSEN, 1997). Puede ser considerado un meta-principio, puesto que su conclusión es que ninguno de los otros principios puede ser perfectamente implantado. Además, este principio implica en la dificultad de explicar todos los riesgos que no están siendo monitoreados, una vez que no es posible conocer todos ellos. Así, el conocimiento acerca del estado del sistema es siempre incompleto y fragmentado entre los diversos intervinientes en su gestión y operación (CILLIERS, 2005);
- el SEDSST debe supervisar las estrategias de la organización para adaptarse a la variabilidad: este principio se deduce del anterior, en la medida en que el control de estrategias para adaptarse a la variabilidad es un medio de monitorear los recursos para hacer frente a riesgos imprevistos. La implementación de este principio requiere que la organización identifique estrategias de adaptación a la variabilidad, lo que, en sí, es una tarea difícil. El SEDSST incluso debe ser capaz de discernir la variabilidad positiva de la variabilidad negativa, para que la primera se ha reforzada, y la segunda, minimizado (HOLLNAGEL, 2009b.);
- el SEDSST debe ser resiliente: el SEDSST debe ser capaz de adaptarse a fin de capturar informaciones relevantes frente a los cambios de un sistema complejo. La implementación de este principio requiere que el SEDSST sea alimentado por fuentes de información continuas, ricas y diversificadas (PAGE, 2007), manteniendo afinidad con la variedad de riesgos (CLEGG, 2000). También debe tenerse en cuenta que la seguridad es un constructo social, lo que significa que no es algo que existe independientemente de los individuos ni puede ser evaluado de una manera puramente objetiva (ROCHLIN, 1999). Como resultado, es importante que un SEDSST adquiera mecanismos para capturar percepciones de individuos y grupos sobre SST, que pueden revelar diferentes facetas sobre riesgos y modelos mentales, tal vez conflictivos;
- el SEDSST debe controlar los riesgos en todo sistema socio-técnico: de acuerdo con Hendrick y Kleiner (2001), un sistema socio-técnico está compuesto por cuatro subsistemas (técnico, social, organización del trabajo y ambiente externo), los cuales interactúan entre si y no tienen límites estrictamente definidos. Así, algunos criterios pueden ser usados para definir lo que constituye un sistema socio-técnico de interés para el SEDSST. Por ejemplo, esta definición puede fundamentarse en los criterios propuestos por Hollnagel e Woods (2005) al delimitar lo que debe ser incluido en el análisis de un sistema cognitivo correlacionado (*joint cognitive system*) (Cuadro 1);

	Interfiere en el desempeño de SST	No interfiere en el desempeño de SST
Puede ser controlado por la organización	Debe ser controlado por el SEDSST	Puede ser controlado por el SST
No puede ser controlado por la organización	Puede ser controlado por el SEDSST, a pesar de ser ambiente externo	No debe ser controlado

Cuadro 4-2-1. Criterios para identificar el origen de logros y peligros que deben ser controlados por el SEDSST (adaptado de HOLLNAGEL; WOODS, 2005).

- el SEDSST debe, en la medida de lo posible, lidiar con el control en tiempo real: la dinámica de un sistema complejo hace que las informaciones disponibles por el SEDSST estén siempre desfasadas en relación a su estado real. Por lo tanto, cuando se analizan los datos, el sistema ya no es como era en el momento en que los datos fueron reunidos (CILLIERS, 2005; PERROW, 1984). Este principio también implica que, como situación idealizada, exista un flujo continuo de informaciones de SST, en todos los niveles jerárquicos ayudando a reducir el tiempo que transcurre entre los eventos y el análisis de los mismos (WEICK; SUTCLIFFE, 2001);
- la gestión de la SST es inseparable de la gestión de otras dimensiones de la organización: como resultado, el SEDSST debe impregnar todas las áreas y actividades, no sólo aquellas que normalmente se asocian con la SST (DEKKER, 2011). Basándose en este principio, también se puede suponer que los otros sistemas de evaluación del desempeño (por ejemplo, calidad y medio ambiente) pueden, indirectamente, proporcionar informaciones importantes para los SEDSST;
- el SEDSST también debe ser controlado: la IR asume que las presiones de la organización sobre la SST, en mayor o menor medida, son inevitables. En consecuencia, existe la tendencia de que la organización pueda migrar gradualmente al borde de perder el control, con prácticas inseguras siendo incorporadas a la rutina y aceptadas como normales (RASMUSSEN, 1997). De esta manera, hay una necesidad de desarrollar medios para detectar si el propio SEDSST está empeorando, tales como auditorías e indicadores para evaluar su eficiencia y eficacia externa;
- cuanto más complejo resulta el sistema a ser evaluado, más complicado tiende a ser el SEDSST: la evaluación de la SST en sistemas complejos no puede ser sencilla (por ejemplo, centrándose en algunos indicadores y asuntos), de lo contrario no permite captar las facetas que componen la situación (WEICK; SUTCLIFFE, 2001; CILLIERS, 1998). A diferencia de un sistema complejo (como un proyecto de construcción de grande porte), un sistema complicado (como un SEDSST) puede ser completamente descrito, comprendido y controlado, manteniendo la estabilidad a través del cumplimiento de un conjunto de reglas. La principal característica en común de ambos sistemas, consiste en un gran número de componentes que interactúan entre sí (DEKKER, 2011). Por lo tanto, una evidencia de lo complicado que resulta un SEDSST, es el número de indicadores que lo componen. En concreto, un sistema complejo requiere un SEDSST que tenga indicadores proactivos y que ayuden a predecir el rendimiento futuro. Esta necesidad es menor en un sistema estable y lineal, en el cual el rendimiento futuro es, naturalmente, más predecible (PERROW, 1984).

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Dos empresas constructoras (A y B) de la ciudad de Porto Alegre, Brasil, fueron seleccionadas para los estudios de caso. Las principales actividades de la empresa A han sido el desarrollo y construcción de proyectos de edificios para clientes o residentes de clase media y media alta, contando con 1.200 empleados, además de un número variable de trabajadores subcontratados. La empresa B se centraba principalmente en la construcción de proyectos complejos y dinámicos como industrias y hospitales. Tenía en torno de 200 empleados además de trabajadores subcontratados. Los sistemas de gestión de seguridad de ambas empresas eran bastante similares, ya que contaban con una serie de prácticas, como, por ejemplo: un especialista en seguridad de tiempo completo en todas las obras de construcción, garantías estandarizadas, un programa para abordar el alcoholismo y reuniones semanales de planificación con la participación tanto del sector de producción como del personal de seguridad. La elección de estas empresas ocurrió en función de tres razones principales:

- ambas operaban en diferentes mercados, permitiendo poner a prueba los criterios en distintos escenarios. Por otro lado, mientras los clientes de la empresa A eran en su mayoría usuarios finales de los edificios de viviendas, poco preocupados con la seguridad en la construcción, algunos clientes de la empresa B eran muy exigentes en términos de seguridad, sobre todo en proyectos industriales;
- ambas poseían indicadores de seguridad que no se limitaban a los exigidos por la normativa y eran aplicados de una manera bastante estandarizada en la mayoría de sus obras. La hipótesis del equipo de investigación fue que, a pesar de las posibles deficiencias, la SEDSST de estas empresas eran mejores que el promedio de la industria;
- durante los últimos quince años, ambas compañías han participado de una serie de proyectos de investigación en colaboración con el equipo de estudio, lo que hizo más fácil el acceso a todos los datos necesarios.

Como los criterios para evaluar un SEDSST desde la perspectiva de la IR (ver sección 3) eran bastante abstractos, fue necesario fragmentarlos en sub-criterios para que puedan ser investigados directamente en los estudios de caso. Por lo tanto, se establecieron quince sub-criterios para orientar la recolección de datos y también fue definido un conjunto de fuentes de evidencias para la evaluación de cada sub-criterio (Tabla 2). Se utilizaron tres fuentes de evidencias: entrevistas semiestructuradas, análisis de documentos y observación participante en los sitios de construcción. Vale la pena señalar que las preguntas formuladas durante las entrevistas se relacionan directamente con cada sub-criterio. La recolección de datos se llevo a cabo de manera similar en ambas empresas. Dos sitios de cada empresa, considerados típicos por sus SEDSST, fueron elegidos para la recolección de datos. En cada emplazamiento, un miembro del equipo de estudio llevó a cabo cuatro visitas, con duración aproximada de dos horas, durante un periodo de dos meses. En la primera visita, basada en entrevistas con el personal de seguridad, el objetivo fue obtener una comprensión global del SEDSST, haciendo hincapié en la identificación tanto de los indicadores adoptados como de los procedimientos típicos de la recolección de datos, análisis y difusión.

En las tres visitas restantes, se aclararon las dudas que surgieron en la primera visita y la investigación se dirigió hacia temas específicos, como la manera

en que los investigadores realizaron las búsquedas sistemáticas de las fuentes de evidencias enumeradas en la Cuadro 2. Después de concluir la recolección de datos, los investigadores prepararon un informe sobre la evaluación del SEDSST, que posteriormente, se discutió en ambas empresas con el sector de producción y el personal de seguridad.

Criterios	Sub-criterios	Fuentes de evidencia
1.El SEDSST debe supervisar las estrategias de la organización para adaptarse a la variabilidad	<p>1.1 El SEDSST genera información basada en el análisis del desempeño cotidiano, en lugar de generar solamente la que surge del análisis de fallas y eventos adversos.</p> <p>1.2 Existe un seguimiento de las estrategias conocidas para adaptarse a la variabilidad, como la adecuación de los procedimientos y la toma de decisiones sobre cuestiones fundamentales de seguridad (por ejemplo, negarse a realizar empleos inseguros) por equipos operativos y personal de niveles intermedios.</p> <p>1.3 El SEDSST es capaz de discernir entre variabilidad positiva (por ejemplo, soluciones eficaces no prescritas por procedimientos) y negativa (por ejemplo, desvíos innecesarios de procedimientos útiles previamente acordados)</p>	<p>Manuales y formularios utilizados para la descripción y recolección de los indicadores.</p> <p>Informes con los resultados de los indicadores e informes de investigación de accidentes.</p> <p>Entrevistas semiestructuradas con los equipos operacionales, personal responsable del SEDSST y personal de niveles intermedios.</p>
2. El SEDSST debe ser resiliente	<p>2.1 Los procedimientos de recolección, análisis y difusión de los indicadores evolucionan con el tiempo</p> <p>2.2 Los indicadores son excluidos, adaptados o incluidos, como resultado de los cambios en los riesgos o de la mejora del SEDSST.</p> <p>2.3 Existen mecanismos para evaluar la eficacia y la eficiencia del propio SEDSST.</p>	<p>Manuales y formularios utilizados para la descripción y recolección de los indicadores.</p> <p>Entrevistas semiestructuradas con los responsables del SEDSST.</p> <p>Observaciones de eventos formales e informales en las que se discuten los resultados de los indicadores</p>
3. El SEDSST debe controlar los riesgos en todo sistema socio-técnico	<p>3.1 Fue adoptado un amplio margen para la identificación de riesgos (por ejemplo, presiones organizacionales, riesgos de seguridad en procesos, riesgos de seguridad personal, riesgos para la salud, efectos secundarios de programas de incentivos vinculados al desempeño de seguridad, etc.)</p> <p>3.2 El SEDSST se ocupa de todo el ciclo de vida del sistema socio-técnico, desde su diseño hasta su desarme / reemplazo.</p>	<p>Manuales y formularios utilizados para la descripción y recolección de los indicadores.</p> <p>Observaciones de eventos formales e informales en las que se discuten los resultados de los indicadores.</p> <p>Entrevistas semiestructuradas con los responsables del SEDSST.</p>
4. el SEDSST debe, en la medida de lo posible, aproximarse el control en tiempo real	<p>4.1 Se proporcionan respuestas a los interesados , posteriormente se recopilan y analizan las informaciones pertinentes sobre seguridad.</p> <p>4.2 Las tareas de recopilación, análisis y difusión de información se distribuyen entre diferentes personas (por ejemplo, trabajadores de primera línea, supervisores, gerentes), reduciendo la dependencia de los mecanismos de control centralizados y posiblemente sobrecargados.</p>	<p>Manuales y formularios utilizados para la descripción y recolección de los indicadores.</p> <p>Observaciones de eventos formales e informales en las que se discuten los resultados de los indicadores.</p> <p>Entrevistas semiestructuradas con los responsables del SEDSST.</p>

<p>5. El SEDSST debe tener en cuenta el desempeño en otras dimensiones empresariales.</p>	<p>5.1 El SEDSST determina cómo la seguridad se está desempeñando en comparación con otras dimensiones de la empresa y proporcionando información sobre el grado de valoración de la misma. 5.2 Los indicadores que no están directamente relacionados con la seguridad (por ejemplo, los de costo, tiempo y calidad) son interpretados desde la perspectiva de seguridad.</p>	<p>Manuales y formularios utilizados para la descripción y recolección de los indicadores. Manuales y formularios relacionados con indicadores los cuales no tienen relación directa con la seguridad. Observación de reuniones en las que se discuten indicadores no relacionados con la seguridad. Entrevistas semiestructuradas con los responsables del SEDSST y de otras áreas de evaluación del desempeño.</p>
<p>6. El SEDSST debe equilibrar el <i>trade-off</i> entre integridad y la facilidad de uso</p>	<p>6.1 Adecuar los recursos (humanos, técnicos y financieros) necesarios para mantener el SEDSST operacional. 6.2 El diseño y prácticas para el funcionamiento del SEDSST son comprendidos plenamente por los responsables de su gestión. 6.3 El SEDSST utiliza los datos cualitativos que se reúnen del cálculo de los indicadores, a fin de proporcionar una visión más rica y precisa del desempeño de seguridad. * Otras ideas relativas a la integridad del SEDSST pueden extraerse de criterio 3 (El SEDSST debe controlar los riesgos en todo sistema socio-técnico)</p>	<p>Entrevistas semiestructuradas con los responsables del SEDSST. Entrevistas semiestructuradas con el personal no directamente relacionado con la gestión del SEDSST (por ejemplo, trabajadores y supervisores). Observación de los procedimientos para recolección de los indicadores y difusión de resultados. Observaciones de eventos formales e informales en las que se discuten los resultados de los indicadores.</p>

Cuadro 4-2-2. Criterios y sub-criterios para evaluar el SEDSST desde la perspectiva de la IR.

RESULTADOS

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL SEDSST DE LAS EMPRESAS INVESTIGADAS

En ambas empresas, el SEDSST se ha desarrollado gradualmente y de manera informal, con base en las iniciativas del personal de seguridad, en lugar de ser definido por la alta dirección. Además de incluirse los indicadores requeridos por la normativa (por ejemplo, índices de frecuencia de accidentes), la preocupación se manifestó en el establecimiento de medidas proactivas, pero sin articularlos formalmente, entre sí o con otros elementos del sistema de gestión de seguridad. En el Cuadro 3 se presentan las principales características del SEDSST de cada empresa. Estas características indican una concentración de tareas en los especialistas en seguridad, y una participación muy baja de los altos directivos y gerentes de producción, sobre todo en la empresa A.

Características del SEDSST	Empresa A	Empresa B
¿Cuántos indicadores? Fueron éstos recolectados en todos los sitios?	Ocho indicadores, fueron recolectados en todos los sitios	Siete indicadores, fueron recolectados en todos los sitios. Cinco de ellos eran similares a los reunidos en la empresa A
¿Quién recopila y procesa los datos para el cálculo de los indicadores?	Los especialistas en seguridad, inclusive supervisores, jefes de producción y trabajadores proveen parte de la información requerida por los especialistas	Al igual que en la empresa A
¿Con qué frecuencia se producen los indicadores de resultados y se genera un informe oficial?	Hubo una recopilación mensual de datos de cada sitio y una recopilación mensual utilizando datos de todos los sitios, hecha por un especialista en seguridad asignado en la sede de la compañía	Al igual que en la empresa A
¿Cómo quedó el informe?	Tanto el informe individual de cada sitio como el informe general tenían gráficos y comentarios. También fueron criadas alertas visuales, mediante el uso de colores verde, amarillo o rojo, para indicar el estado del indicador en relación con los objetivos previamente establecidos	Hubo informes, gráficos y comentarios, pero no fueron criadas alertas visuales como en la empresa A
¿Quiénes estuvieron involucrados en la discusión de los resultados de los indicadores?	Sólo los miembros del personal de seguridad, durante una reunión mensual	Personal de seguridad, personal del sector de producción y altos directivos, durante una reunión mensual
Momentos primordiales de análisis y posterior transmisión de cada uno de los resultados de los indicadores	La reunión mensual citada anteriormente con el personal de seguridad; la reunión mensual de un comité de seguridad que es obligatorio según las normas; y las reuniones diarias de entrenamiento de seguridad, coordinadas por el especialista en seguridad. En cada sitio, también hubo un gran tablero que mostraba los resultados mensuales de los indicadores	La reunión mensual citada anteriormente para la discusión de los resultados, la reunión mensual de un comité de seguridad que es obligatorio según las normas; y las reuniones diarias de entrenamiento en seguridad, coordinadas por el especialista en seguridad

Cuadro 4-2-3. Principales características del SEDSST de las empresas A y B.

INDICADORES DE SEGURIDAD UTILIZADOS POR LAS EMPRESAS

El Cuadro 4 presenta los cinco indicadores utilizados en las dos empresas. Mientras que tres de ellos son bastante simples (Índice de Capacitación - IC, Índice de Frecuencia de Accidentes - IFA, Índice de Frecuencia de cuasi-accidentes - IFCA), la aclaración es necesaria para los indicadores designados como PTSc y INR-18. El indicador de paquetes de trabajo de seguridad concluidos (PTSc) fue inspirado en otro indicador adoptado en ambas empresas, denominado Plan de Porcentaje Completo (PPC), propuesto por Ballard (2000) como parte del Sistema *Last Planner* para el Control de la Producción. El sistema *Last Planner* ha sido adoptado por un número importante de empresas de todo el mundo y ha sido objeto de varios estudios académicos. Se considera uno de los medios más eficaces para introducir los principios de fabricación magra o *lean manufacturing* en las obras de construcción (BALLARD, 2000). La seguridad se integra en la planificación de la producción mayormente en el nivel a corto plazo, que generalmente se establece una semana por delante del horizonte temporal. Especialistas en seguridad participaron de las reuniones de planificación, en la que se alentaron discusiones sobre las implicaciones de seguridad en cada paquete de trabajo. Además, los paquetes de trabajo de seguridad se programaron y fueron formalmente incluidos en el plan semanal. Aunque no existe una definición formal sobre paquete de seguridad, las observaciones indican que la preocupación se centraba mayormente en la aplicación de protecciones físicas (por ejemplo, guarda

cuerpos) y equipos de acceso para las estaciones de trabajo, tales como escaleras. Por un lado, son necesarias protecciones físicas para varios paquetes de trabajo, ya que estas son formas genéricas de protección, tales como plataformas en todo el perímetro de la edificación para recoger los materiales que caen de los pisos superiores. Por otro lado, las protecciones físicas pueden ser destinadas a un solo paquete de producción, tales como una línea de vida. En ambas empresas, había un equipo de trabajadores de tiempo completo para llevar a cabo los paquetes de seguridad. El PTSc fue controlado semanalmente, y las causas que llevaron a la no realización de los paquetes de trabajo de seguridad fueron discutidas y registradas. Este indicador evalúa el compromiso sobre la administración de paquetes de trabajo de seguridad, así como la correcta programación de estos paquetes (por ejemplo, dimensionar los equipos, proporcionando los recursos necesarios para llevar a cabo los paquetes).

Nombre del indicador	Fórmula	Ciclo de recolección de datos	Ciclo de procesamiento de datos e informe
Porcentaje de paquetes de trabajo de seguridad concluidos (PTSc)	$\frac{\Sigma \text{ número de paquetes de trabajo de seguridad concluidos}}{\text{número de paquetes de trabajo de seguridad previstos}}$	semanal	semanal
Índice NR-18 (INR-18)	$\frac{\Sigma \text{ de artículos marcados con un sí en la lista de verificación}}{\Sigma \text{ de artículos marcados con sí o con no}}$	mensual	mensual
Índice de Capacitación (IT)	$\frac{\text{número total por mes de horas-hombre de capacitación}}{\text{número de horas-hombre trabajadas por mes}}$	diariamente	diariamente
Índice de Frecuencia de Accidentes (IFA)	$\frac{\text{número de accidentes} \times 10^6}{\text{número de horas-hombre trabajadas por mes}}$	Cada vez que se registra un accidente	mensual
Índice de Frecuencia de Cuasi-Accidentes (IFCA)	$\frac{\text{número de cuasi-accidentes} \times 10^6}{\text{número de horas-hombre trabajadas por mes}}$	Cada vez que se registra un cuasi-accidente	mensual

Cuadro 4-2-4. Indicadores utilizados en ambas empresas

El objetivo del índice NR-18 (INR-18) fue evaluar el cumplimiento de la normativa principal brasileña referida a la seguridad en la industria de la construcción, llamada NR-18. El INR-18 se calcula a partir de una lista de verificación que poseía 213 artículos, correspondientes al cociente entre el total de los elementos marcados con un sí (que cumple con la regulación) y el total de los elementos marcados con sí o no, siendo el resultado convertido en una puntuación de 0 a 10. La aplicación de la lista de verificación se realizó una vez al mes por un especialista en seguridad, basado en la observación de las tareas de construcción en el sitio. En el Cuadro 5 se presentan los indicadores que se utilizaron solamente en la compañía A, y el Cuadro 6 los indicadores que se utilizaron únicamente en la compañía B.

Nombre del indicador	Procedimientos de cálculo	Ciclo de recolección de datos	Ciclo de procesamiento de datos e informe
Estimación de multas por incumplimiento de la NR-18	Basado en otra normativa de seguridad brasileña, es posible establecer los pesos para la INR-18, basándose en el valor de las multas por infracciones para cada elemento que incumplía en la lista	mensual	mensual
Índice de desempeño de los subcontratistas (IDS)	Las puntuaciones fueron asignadas a cada subcontratista por su participación en el sistema de gestión de seguridad. Los siguientes ítems fueron evaluados: documentación relativa a la ocurrencia de los accidentes; suministro de los equipos de protección individual (EPI) a los trabajadores; uso y mantenimiento del EPI; uso y mantenimiento de los uniformes; capacitación; mantenimiento de los dispositivos de seguridad; organización y limpieza; mantenimiento de la maquinaria, equipos y herramientas; número de informes de cuasi-accidentes. Para cada ítem, se designaron tres grupos de desempeño (puntuaciones de 0.0, 5.0 o 10.0). Cada ítem tenía descripciones que caracterizaban el desempeño esperado para las tres grupos.	Siempre que los eventos relevantes se relacionaban con los ítems evaluados, eran registrados	mensual
Número de paralizaciones (NP)	El número de paralizaciones de producción internas y externas fue controlado. Las paralizaciones internas se produjeron cuando el especialista en seguridad decidía parar una actividad debido a la falta de seguridad. Las paralizaciones externas se produjeron por actuaciones de los inspectores de seguridad del gobierno	Siempre que las paralizaciones se producían, eran registradas	mensual

Cuadro 4-2-5. Indicadores utilizados únicamente en la empresa A

Nombre del indicador	Fórmula	Ciclo de recolección de datos	Ciclo de procesamiento de datos e informe
Índice de Cumplimiento y Compromiso (ICC)	$IAC = \frac{NNC_R + 0,5 \times NNC_{AFP}}{NNC_M}$ <p> NNC_R es el número de notificaciones resueltas dentro del plazo; NNC_{AFP} es el número de notificaciones resueltas más allá de la plazo; NNC_M y es el número total de notificaciones emitidas en el mes. Los especialistas de seguridad llevaron a cabo una inspección diaria de las actividades en el sitio. Cada vez que se detectaba una situación de riesgo, una notificación era entregada al jefe de cuadrilla, informándose el plazo para las acciones correctivas. </p>	diariamente	mensual
Índice de frecuencia de primeros auxilios en accidentes	número de primeros auxilios en accidentes x 10 ⁶ número de horas-hombre trabajadas por mes	Siempre que los primeros auxilios en accidentes se producían, eran registrados	mensual

Cuadro 4-2-6. Indicadores utilizados únicamente en la empresa B

EVALUACIÓN DEL SEDSST BASADO EN LOS CRITERIOS PROPUESTOS

EL SEDSST debe controlar el trabajo normal

Cinco de los diez indicadores existentes en ambas compañías (frecuencia de accidentes, frecuencia de cuasi-accidente, estimación de las multas, frecuencia de primeros auxilios en accidentes y número de paralizaciones por falta de seguridad) se centran en la medición de eventos adversos. En lugar de controlar el trabajo normal (sub-criterio 1.1), se supervisan los eventos infrecuentes que reflejan la falta de seguridad, en vez de su existencia. No obstante, esos indicadores podrían dar ideas sobre el trabajo normal, siempre y cuando las descripciones de los eventos adversos sean comparados con la obra prescrita. Este análisis puede revelar adaptaciones que se han incorporado en la rutina del día a día.

Los otros cinco indicadores (índice de la capacitación, índice de cumplimiento de la NR-18, índice de desempeño de los subcontratistas, porcentaje de trabajo de seguridad concluido y el índice de cumplimiento y compromiso) se centran en el análisis de trabajo normal y supervisan tanto la presencia de seguridad o acciones que se han adoptado para crear seguridad, como la capacitación y planificación. Sin embargo, el índice de cumplimiento y compromiso es el único indicador que implica la observación de personas trabajando, el cual es necesario para la identificación de variabilidad en el rendimiento humano, una de las principales preocupaciones desde la perspectiva de la IR. En efecto, los otros indicadores podrían limitarse a la observación del sistema técnico. A pesar de que la información sobre las fuentes y razones de variabilidad (sub-criterio 1.2) puedan extraerse de los diez indicadores existentes en ambas compañías, tal extracción se limita a las fuentes y causas de variabilidad que conducen a resultados sin éxito. De hecho, al analizar los datos que surgen de todos los indicadores, el personal de ambas empresas se centró en la identificación de lo que salió mal y por qué, en lugar de identificar lo que salió bien y por qué. Los datos recolectados por los investigadores demostraron que las oportunidades de aprendizaje se perdieron por causa de este enfoque, ya que los resultados exitosos no son necesariamente debidos a la adhesión del diseño formal del sistema.

El SEDSST debe ser resiliente

La evaluación de acuerdo con este criterio se vio obstaculizada por la duración del estudio de caso. En realidad, dos meses no fueron suficientes para detectar cambios sustanciales en los procedimientos de recolección, análisis y difusión de los indicadores (sub-criterio 2.1), así como para detectar cambios importantes en las mediciones, tales como inclusiones, exclusiones o adaptaciones (sub criterio 2.2).

Aunque la capacidad de resiliencia del SEDSST podría mejorar en función de las ideas que surgen de la valoración de su eficacia y eficiencia (sub-criterio 2.3), ninguna de las empresas tenía procedimientos para la evaluación de sus SEDSST, las cuales se basaban en intuiciones del personal de seguridad. Sin embargo, el SEDSST proporcionó una gran cantidad de información, que, si interpretada correctamente, podría ser utilizada para este tipo de evaluaciones. Por ejemplo, los elementos de información que se utilizan para el cálculo de los cinco indicadores (índice de frecuencia de cuasi-accidentes, número de paralizaciones, índice de frecuencia de accidentes, índice de cumplimiento y compromiso, y primeros auxilios) podrían señalar los peligros potenciales de cualquier naturaleza. Por lo tanto, los indicadores podrían ser

interpretados como mecanismos de meta-control, ya que proporcionan datos para el seguimiento del mismo SEDSST. En las empresas A y B, por ejemplo, la necesidad del indicador denominado índice de capacitación podría ser cuestionada, ya que la falta de capacitación no fue identificada como un factor importante que contribuye a los accidentes, cuasi-accidentes y al incumplimiento de actividades de seguridad.

El SEDSST debe controlar los riesgos en todo sistema socio-técnico

A pesar de existir ocho indicadores en la empresa A, y siete en la empresa B, la definición implícita de riesgo (sub-criterio 3.1), que debe ser controlado por el SEDSST, era limitada. Algunos indicadores tuvieron un enfoque limitado sobre ciertos ítems y riesgos del sistema socio-técnico, como el índice de cumplimiento de la NR-18, que detecta los fallos relacionados con el sistema técnico, es decir, si se han instalado las protecciones físicas y se mantienen en buenas condiciones. Al contrario, otros indicadores, como fue mencionado en la sección anterior, pueden controlar una amplia gama de riesgos. Desde luego, un análisis exhaustivo de los datos utilizados por estos indicadores sería necesario comprobar el grado en que esto realmente sucede. Por ejemplo, podría darse el caso de que los trabajadores no informen los riesgos que se han incorporado a su rutina, y por tanto, ciertos tipos de riesgos no serían controlados por el índice de frecuencia de cuasi-accidentes.

El análisis de acuerdo con el sub-criterio 3.1 también proporcionó información sobre el control de seguridad del proceso. Esta tarea se llevó a cabo como parte del control de calidad, en la cual se realizaron pruebas sobre el rendimiento de los materiales e inspecciones visuales para comprobar las cargas máximas almacenadas en un piso. Estos procedimientos formaron parte de un sistema certificado de gestión de calidad que era independiente del sistema de gestión de seguridad, el cual se centró en la seguridad personal.

Por lo tanto, el personal de seguridad y los trabajadores no estaban involucrados en el control de los riesgos en seguridad de proceso, ya que no eran conscientes de las consecuencias de seguridad causadas por los procedimientos de gestión de la calidad

Respecto a la seguridad del proceso, también cabe mencionar que ninguna de las empresas tenía un indicador de control de los accidentes con daños materiales. Independientemente de esto, pequeños accidentes de ese tipo parecían ser frecuentes en ambas empresas. Por ejemplo, en una de las visitas a un sitio de la empresa B, los investigadores se dieron cuenta de que una pared se había derrumbado, como resultado de fuertes vientos en la noche anterior. Sin embargo, el especialista en seguridad informó que no estaba preocupado con la documentación y la investigación de este accidente en particular. El especialista dio por sentado que la investigación de este tipo de accidentes requiere conocimientos técnicos en ingeniería civil. No obstante, incluso los ingenieros civiles que estaban legalmente responsables por la obra se mostraron reacios a asumir la responsabilidad de las cuestiones de seguridad de procesos, ya que, a su vez, estaban confiando en el conocimiento de expertos externos, como los responsables de diseñar andamios, zanjas y excavaciones. De esta manera, ninguna persona que trabajó tiempo completo en los sitios de construcción era plenamente consciente de todos los riesgos en seguridad de procesos y en la forma en que deben ser controlados. La posibilidad de controlar el desempeño en seguridad durante todo el ciclo de vida del producto también fue descuidada por ambos SEDSST (sub-criterio 3.2). Esto podría lograrse, por ejemplo, mediante el control de la seguridad durante la fase de proyecto del producto, evaluando la medida en que cada disciplina de diseño (por ejemplo, la arquitectura, los servicios públicos, etc.) está cumpliendo con las buenas prácticas de seguridad en el proyecto.

El SEDSST debe aproximarse del control en tiempo real

El procesamiento de datos y el análisis de los ciclos del SEDSST eran relativamente extensos. Sólo dos de los diez indicadores adoptados por las dos empresas fueron controlados a diario: el índice de capacitación, y el índice de cumplimiento y compromiso. En general, la evaluación basada en el sub-criterio 4.1 señala que la retroalimentación se retrasó en el momento en que se dio lugar a los eventos de interés. Este retraso se debió a: (a) la recopilación de datos de acontecimientos pasados (por ejemplo, accidentes); (b) la recopilación de datos relacionados con situaciones inseguras propensas a permanecer durante bastante tiempo (por ejemplo, la falta de barreras de protección); (c) el hecho de que sólo un empleado en cada sitio (el especialista en seguridad), centralizaba la recolección de datos, análisis y retroalimentación, ocasionando una sobrecarga (esto fue un conflicto con sub-criterio 4.2); y (d) el retraso que implica la elaboración de informes y presentación de los mismos a las partes interesadas.

El SEDSST debe tener en cuenta el desempeño de otras dimensiones de la organización

El SEDSST de ambas empresas no cuenta con mecanismos para evaluar cómo la seguridad se realiza en comparación con otras áreas (sub-criterio 5.1). Sin embargo, el SEDSST existente poseía información que permitió dar algunas sugerencias al respecto. Por ejemplo, el SEDSST podía dar visibilidad al *trade-off* entre la seguridad y la producción, mediante el cálculo entre los indicadores PASC (relacionado con la finalización de las actividades de seguridad) y PAPC (relacionado con la finalización de actividades de producción). Respecto al sub-criterio 5.2, las empresas A y B no interpretaron los indicadores de otras áreas desde una perspectiva de seguridad. Desde luego, algunos indicadores no tenían vínculos relevantes con la seguridad (por ejemplo, número de reclamaciones de los clientes) y la interpretación desde esta perspectiva sería contraproducente. Al contrario, otros indicadores son claramente relevantes para la seguridad. Por ejemplo, ambas empresas tenían indicadores que controlaban las desviaciones de tiempo y las metas de costos. De esta forma, si el tiempo del proyecto y los costos resultan más altos de lo esperado, estos indicadores deberían advertir que la competencia de los recursos disponibles (por ejemplo, dinero, tiempo y mano de obra) es cada vez mayor, y que estos recursos que serían asignados a la seguridad puede ser designados a otra parte.

El SEDSST debe equilibrar el *trade-off* entre integridad y facilidad de uso

El *trade-off* entre integridad y facilidad de uso se administró de forma intuitiva por el personal de seguridad de ambas empresas, los cuales fueron responsables de diseñar el SEDSST. Así, el hecho de que el personal de seguridad sea diseñador y principal usuario del SEDSST, hizo con que sus objetivos y conocimientos los guiaran en este sentido. Por lo tanto, se eligieron indicadores que eran bastante fáciles de obtener y que proporcionan información significativa, desde su punto de vista. Esto puede ser interpretado como una estrategia adecuada adoptada por el personal de seguridad, a fin de mantener el SEDSST compatible con los recursos humanos, técnicos y financieros existentes (sub-criterio 6.1). Sin embargo, la centralización de las tareas en el personal de seguridad ha contribuido para difundir la idea de que la gestión de la seguridad era un tema de interés sólo para los expertos en seguridad.

El único indicador cuyos objetivos fueron mal interpretadas por los gerentes (sub-criterio 6.2) fue el PASC. De esta manera, en lugar de evaluar si las actividades de producción se están llevando a cabo de manera segura, como se creía por la gerencia, la PASC evaluó si se habían terminado las actividades de la instalación de protecciones físicas. Mientras que la facilidad de uso era una preocupación inherente

para los diseñadores del SEDSST, tal preocupación no existía respecto a la integridad. De hecho, la evaluación de la integridad del SEDSST es mucho más difícil que la evaluación de facilidad de uso, ya que es imposible saber y controlar, todos los peligros a que un sistema complejo está expuesto. No obstante, el análisis del criterio (3) reveló vacíos relativos a la integridad del SEDSST de ambas compañías. El carácter incompleto del SEDSST fue también resultado de su excesiva dependencia de los datos cuantitativos producidos por los indicadores (sub-criterio 6.3). El índice de frecuencia de cuasi-accidentes fue un ejemplo de indicador que proporciona datos cuantitativos de poca importancia en comparación con los datos cualitativos necesarios para el cálculo de dicho indicador (por ejemplo, las descripciones de cuasi-accidentes). De este modo, los elementos de evidencia disponibles sugieren que, en ambas empresas, el *trade-off* entre la integridad y facilidad de uso estaban direccionadas a favor de la facilidad de uso.

CONCLUSIONES

La principal contribución de este trabajo es un conjunto de criterios para la medición de los sistemas de evaluación de desempeño de seguridad basados en el paradigma de la ingeniería de resiliencia. Con base en la perspectiva de la IR, fue posible obtener ideas que no habían sido vislumbradas hasta el momento. De hecho, los seis criterios de evaluación del SEDSST proporcionan una perspectiva complementar en relación a los criterios normalmente utilizados para medir los sistemas de evaluación del desempeño (SED) en general. La utilidad de estos criterios ha permitido detectar una serie de oportunidades de mejoría en los SEDSST de las empresas de construcción en las que fueron aplicados, tales como: (a) los informes sobre el desempeño de seguridad debiendo incluir indicadores claves de otras áreas, tales como los relacionados con el tiempo y el costo de los proyectos, ya que pueden ser medidas que representen la intensidad de las presiones de producción; (b) los indicadores específicos podrían ser diseñados para evaluar el *trade-off* entre seguridad y producción, tales como la relación entre PASC y PAPC; y (c) el SEDSST debe tener una visión más amplia de lo que considera como riesgo, como la seguridad de proceso y riesgos organizacionales que eran desatendidos para controlar los riesgos más visibles enfatizados por las normativas (por ejemplo, caídas, golpes, etc.).

Una variedad de oportunidades para estudios futuros son debatidos en esta investigación, tales como: (a) desarrollar mecanismos para evaluar la importancia relativa de los criterios y sub-criterios, ya que las variaciones considerables pueden ocurrir entre diferentes empresas e industrias - caracterizar el nivel y las dimensiones de los sistemas complejos, podría ser una fuente de ideas para identificar la importancia relativa; (b) investigar cómo los criterios pueden ser usados en conjunción con los métodos existentes para la evaluación de desempeño de seguridad, como auditorías de sistemas de gestión de seguridad; (c) investigar cómo implementar las oportunidades de mejora detectadas a través de la utilización de los criterios, así como su impacto en el funcionamiento de la seguridad; y (d) investigar cómo los SED preocupados con otras dimensiones de la empresa pueden beneficiarse de los criterios propuestos. Por otra parte, existen oportunidades para el desarrollo de investigaciones similares las cuales investigan cómo los principios de la IR pueden contribuir a re-interpretar y mejorar otras prácticas de la gestión de seguridad.

REFERENCIAS

- Ballard, G. (2000). The Last Planner System of Production Control. PhD Thesis (Doctor of Philosophy), School of Civil Engineering, University of Birmingham.
- Bourne, M.; Mills, J.; Wilcox, M.; Neely, A.; Platts, K. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20 (7), 754-771.
- Cambraia, F. B.; Saurin, T. A.; Formoso, C. T. (2010). Identification, analysis and dissemination of information on near miss: a case study in the construction industry. *Safety Science*, 48, 91-99.
- Cilliers, P. (2005). Complexity, deconstruction and relativism. *Theory, Culture & Society*, 22 (5), 255-267.
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and Postmodernism: understanding complex systems*. London: Routledge.
- Clegg, C. (2000). Sociotechnical principles for system design. *Applied Ergonomics*, 31, 463-477.
- Costa, D.; Formoso, C.T. (2006). A set of evaluation criteria for performance measurement systems in the construction industry. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 9 (2), 91-101.
- Dekker, S. (2011). *Drift into Failure: from hunting broken components to understanding complex systems*. London: Ashgate.
- Hall, R.W.; Johnson, H.T. and Turney, P.B.B. (1991). *Measuring up: charting pathways to manufacturing excellence*. Homewood, Illinois, Irwin.
- Hendrick, H. W.; Kleiner, B. M. (2001). *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.
- Hinze, J. (2002). *Making Zero Injuries a Reality*. Report 160, Construction Industry Institute, Gainesville.
- Hollnagel, E. (2012). *FRAM: the Functional Resonance Analysis Method – modelling complex socio-technical systems*. Burlington: Ashgate.
- Hollnagel, E.; Paries, J.; Woods, D.; Wreathall, J. (2011). *Resilience Engineering in Practice: a guidebook*. Burlington: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2009a). The four cornerstones of resilience engineering. In: Nemeth, C.; Hollnagel, E.; Dekker, S. (Eds). *Resilience Engineering Perspectives: preparation and restoration*, v. 2. Burlington: Ashgate, 117-133.
- Hollnagel, E. (2009b). The ETTO Principle: efficiency-thoroughness trade-off. Why things that go right sometimes go wrong. Burlington: Ashgate.
- Hollnagel, E.; Woods, D. D.; Leveson, N. (2006). *Resilience Engineering: concepts and precepts*. London: Taylor & Francis.
- Hollnagel, E.; Woods, D. (2005). *Joint Cognitive Systems: foundations of cognitive systems engineering*. Boca Raton: Taylor & Francis.

- Hopkins, A. (2009). Thinking about process safety indicators. *Safety Science*, 47 (4), 460-465.
- Health & Safety Executive (HSE). (2006). Developing process safety indicators: a step-by-step guide for chemical and major hazard industries. London: HSE books.
- Kaplan, R. S.; Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard-measures that drive performance. *Harvard Business Review*, January-February, 71-79.
- Koskela. (2000). An exploration towards a production theory and its application to construction. Espoo, VTT Building Technology, 2000. 296 p. VTT Publications.
- Lynch, R. L; Cross, K. F. (1995). Measure up: yardsticks for continuous improvement. 2nd ed. Cambridge: Blackwell Business.
- Maskell, B. H. (1991). Performance measurement for world class manufacturing: a model for
- Neely, A.; Richards, H.; Mills, J.; Platts, K.; Bourne, M. (1997). Designing performance measures: a structured approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 17 (11), 1131-1152.
- Page, S. (2007). *The Difference: how the power of diversity creates better groups, firms, schools and societies*. Princeton: Princeton University Press.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents: living with high-risk technologies*. Princeton: Princeton University Press.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modeling problem. *Safety Science*, 27 (2/3), 183-213.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Burlington: Ashgate.
- Robson, L.; Clarke, J.; Cullen, K.; Bielecky, A.; Severin, C.; Bigelow, P.; Irvin, E.; Culyer, A.; Mahood, Q. (2007). The effectiveness of occupational health and safety management system interventions: a systematic review. *Safety Science*, 45, 329-353.
- Rochlin, G. (1999). Safe operation as a social construct. *Ergonomics*, 42 (11), 1549-1560.
- Saurin, T.A.; Formoso, C.T.; Cambraia, F.B. (2008). An analysis of construction safety best practices from the cognitive systems engineering perspective. *Safety Science*, 46 (8), 1169-1183.
- Sink D. S.; Tuttle, T. C. (1993). *Planejamento e medição para performance*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Sgourou, E.; Katsakiori, P.; Goutsos, S.; Manatakis, Em. (2010). Assessment of selected safety performance evaluation methods in regards to their conceptual, methodological and practical characteristics. *Safety Science*, 48 (8), 1019 – 1025.
- Weick, K.; Sutcliffe, K. (2001). *Managing the unexpected: assuring high performance in an age of complexity*. 1. ed. San Francisco: Jossey-Bass.

4.3. CARACTERÍSTICAS DOS INCIDENTES EM CANTEIROS DE OBRAS: ANÁLISE DOS BANCOS DE DADOS DE TRÊS CONSTRUTORAS

*Raquel Hoffman Reck¹; Tarcisio Abreu Saurin²; Carlos Torres Formoso³
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil ^{1,2,3}.*

RESUMO

Embora existam vários estudos acerca de sistemas de relatos de incidentes (SRI), a natureza dos dados gerados pelos mesmos tem sido pouco investigada. Este capítulo apresenta a análise de 946 relatos de incidentes originados em três empresas construtoras. Os seguintes resultados podem ser destacados: (i) nas duas empresas que encorajam relatos de qualquer tipo de incidente, os relatos de condições latentes foram os mais frequentes (79,2% e 82,1% do total); (ii) na empresa que encoraja especificamente o relato de quase-acidentes, esses eventos foram os mais informados (67,8% do total); (iii) o uso de metas em termos de número de relatos, que foi adotado por duas das três empresas, possivelmente contribuiu para a concentração de muitos relatos em poucos relatores. O capítulo discute as implicações desses resultados para o projeto dos SRI.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de relatos de incidentes (SRI) tem longa história em setores como a aviação civil, plantas nucleares e indústria petroquímica (Basu et al. 2008; Van der Schaaf e Kanse 2004; Reynard et al. 1986), os quais têm inspirado iniciativas similares, mais recentes, na construção civil (Cambraia et al. 2010; Wu et al. 2010). Os SRI são utilizados para relatar incidentes que ocorrem na linha de frente, possuindo benefícios conhecidos, tais como contribuir para a medição de desempenho em segurança, identificar oportunidades de melhoria, envolver os trabalhadores na gestão da segurança e prevenir futuros acidentes cujas causas sejam similares às dos incidentes (Reason 1997). Como uma evidência do impacto desses benefícios, tem sido comprovado que aquelas empresas que registram um maior número de quase-acidentes, os quais constituem um tipo de incidente, possuem taxas de acidentes menores (Hinze 2002).

Similarmente, as recomendações para projeto, operação e avaliação de SRI também têm sido estudadas, havendo consenso em relação à eficácia de boas práticas tais como: o treinamento dos trabalhadores no uso do SRI; o uso de múltiplas estratégias de relato; o *feedback* aos relatores; a priorização dos relatos; o conhecimento técnico dos responsáveis pela análise dos relatos; a realização de relatos voluntários, o que tende a melhorar a qualidade das informações em comparação a situações em que há metas de relatos (Habracken et al. 2010; Van der Veer et al. 2007; Sveen et al. 2007). A obrigatoriedade ou não de identificação do relator também é uma questão chave no projeto de um SRI, sendo que a melhor escolha depende da cultura de segurança de cada ambiente (Hollnagel 2011).

As dificuldades de implantação dos SRI também são conhecidas, sendo que exemplos típicos são (Probst e Graso 2013): a demanda de tempo e a burocracia para relatar; a aceitação dos perigos como parte da rotina de trabalho; incentivos financeiros aos trabalhadores pela ausência de acidentes, o que pode levar à redução no número de relatos; a falta de *feedback* aos relatores; o temor de sanções disciplinares ou responsabilização legal pelos eventos. Em particular, essa última dificuldade, que é associada a uma fraca cultura de segurança, pode ocasionar uma predominância de relatos vinculados à precariedade nas condições ambientais, em detrimento de relatos que envolvam comportamentos dos trabalhadores (Walsh et al. 2010; Holden e Karsh 2007; Reynard et al. 1986).

Apesar desse substancial conhecimento acumulado sobre os SRI, há pouco conhecimento acerca da natureza dos eventos que são relatados. Em parte, é possível que esse pouco conhecimento se deva às dificuldades de acesso dos pesquisadores aos bancos de dados das empresas, à falta de obrigatoriedade legal em relatar esses eventos em muitos setores e países, bem como a falta de consenso acerca de quais categorias de análise são relevantes (Grabowski et al. 2009). Neste contexto, com base na análise de bancos de dados de incidentes de três construtoras, são investigadas duas questões, as quais não foram abordadas em estudos anteriores na construção civil: quais eventos são relatados com maior frequência? Nos SRI em que não há metas em termos de quantidades de RI mensais, há uma concentração maior ou menor de relatores em comparação a SRI que possuem metas? Essas três questões permitem uma caracterização exploratória da natureza dos incidentes na construção civil, bem como as respostas às mesmas podem auxiliar as empresas de construção civil a projetarem SRI mais eficazes e eficientes.

DEFINIÇÕES DE CONCEITOS USADOS NESTE ESTUDO

Apesar do uso por profissionais e pesquisadores, conceitos relacionados com eventos de segurança, como acidentes e quase-acidentes, não têm definições consensuais. Há variações significantes entre setores, empresas e países, e por isso definições locais costumam ser necessárias (Perrow 1984). As definições adotadas neste estudo são as seguintes:

- **Acidentes:** são ocorrências não planejadas, instantâneas ou não, decorrentes da interação de humanos com o seu ambiente de trabalho físico e social, causando lesões e/ou doenças ocupacionais e/ou danos materiais, bem como levando à paralisação temporária das atividades (Saurin 2002). Esta definição visa enfatizar três aspectos: (i) acidentes são eventos não planejados, de modo que todos os detalhes de sua ocorrência são de difícil antecipação (Hinze 1997); (ii) acidentes não tem relação exclusiva com o ambiente físico de trabalho (por exemplo, ferramentas e equipamentos), mas decorrem também do ambiente social, como por exemplo, rotinas gerenciais e relações sociais de trabalho (Hinze, 1997); e (iii) eventos que resultam só em danos materiais ou só em doenças ocupacionais também são acidentes de trabalho;
- **Condições latentes:** são desvios em relação às condições de trabalho prescritas em regras, formalmente estabelecidas pela organização, ou tacitamente aceitas como corretas e desejáveis pelos que operam e executam um trabalho. Por um lado, estas condições podem ser negativas, quando representam uma ameaça de qualquer tipo. Por outro lado, tais condi-

ções podem ser positivas se elas representam estratégias de controle de risco consideradas úteis pelos relatores, mesmo que ainda não estejam incorporadas no sistema formal de gestão de segurança da empresa. Essa definição de condição latente difere daquela proposta por Reason (1997). De acordo com aquele autor, condições latentes são falhas gerenciais que criam condições com potencial para causar acidentes. Neste estudo, condições latentes referem-se a condições observáveis de trabalho, que não são instantâneas como um acidente ou um quase-acidente (por isso a denominação "latentes"). Além disso, Reason não distingue condições latentes negativas e positivas;

- Quase-acidentes: são eventos instantâneos envolvendo uma repentina liberação de energia e que têm o potencial pra causar um acidente (Cabraia et al. 2010). Quase-acidentes têm como resultado a perda de tempo, não resultando em danos de lesão ou materiais. Por exemplo, se uma ferramenta cair de um andaime, mas não atingir ninguém e nem causar danos materiais, esse evento é um quase-acidente. De acordo com esta definição, relatos de quase-acidentes podem ser interpretados como intermediários entre informação proativa e reativa. Por um lado, há um atributo reativo caracterizado pela repentina liberação de energia, típica de um acidente. Por outro lado, a natureza proativa decorre do fato de que a informação gerada por quase-acidentes pode apoiar a tomada de decisões para a prevenção de acidentes (Cabraia et al. 2010). Em alguns países, como no Reino Unido, o relato de alguns tipos de quase-acidentes às agências governamentais é obrigatório (RIDDOR 1995). No Brasil, o país onde esta pesquisa foi feita, só acidentes deve ser relatados às agências do governo;
- Incidente: esse termo é usado para designar genericamente todas as situações relacionadas à falta de segurança, abrangendo acidentes, quase-acidentes e condições latentes negativas (Cabraia et al. 2010).

MÉTODO DE PESQUISA

Descrição das empresas

As três empresas cujos bancos de dados foram investigados (A, B e C) estão sediadas na região metropolitana de Porto Alegre, Sul do Brasil, sendo que os empreendimentos que geraram os relatos de incidentes também estão localizados nessa região. A facilidade de acesso aos dados dessas empresas, bem como a existência de SRI padronizados em todas as suas obras, foram os principais critérios para escolha das mesmas. Nas empresas A e B, a facilidade de acesso aos dados devia-se ao fato de que um membro da equipe de pesquisa trabalhava como estagiário no setor de segurança do trabalho corporativo de uma empresa siderúrgica, para a qual as empresas A e B (subcontratadas) deveriam enviar, mensalmente, os relatos de incidentes (RI) e as respectivas ações de controle de perigos. Já a empresa C tem desenvolvido diversos trabalhos de pesquisa na área de gestão da segurança em parceria com a instituição responsável por este trabalho, a qual contribuiu com o projeto e implantação do SRI da mesma em um estudo anterior (Cabraia et al. 2010).

A empresa A atua nos segmentos de obras industriais, comerciais, de infraestrutura e de geração de energia. A empresa B tem as obras industriais como

principal segmento de atuação, embora atue também em obras hospitalares, comerciais e residenciais. A empresa C atua somente na construção de obras residenciais e comerciais. Os RI disponibilizados pelas empresas A e B eram provenientes das obras de um cliente comum (denominado de empresa contratante), que exigia o registro de incidentes como parte de seu sistema de gestão de segurança. O Quadro 4-3-1 resume as principais características das obras das empresas A, B e C, nas quais foram coletados os RI.

Empresa A	Empresa B	Empresa C
Duas obras de reformas de prédios industriais, envolvendo substituição de telhas e reforço na estrutura dos telhados; uma obra de pequenas reformas durante a parada da aciaria; uma obra de pequenas manutenções nas áreas de circulação comuns da siderúrgica; uma obra de construção de um novo prédio industrial.	Uma obra de reforma e ampliação do refeitório da siderúrgica, uma obra de reforma dos banheiros e vestiários do ginásio de esportes da siderúrgica; uma obra de pequenas reformas durante a parada da aciaria; uma obra de reformas em um prédio industrial e na balança dos caminhões que ingressam na planta	Seis obras de construção de prédios residenciais de múltiplos pavimentos; uma obra de construção de prédio comercial de múltiplos pavimentos.

Quadro 4-3-1. Características das obras em que foram obtidos os RI

Características dos SRI em cada empresa

Nas obras das empresas A e B, a contratante possuía uma série de exigências aplicáveis às empresas terceirizadas que exerciam atividades dentro de suas instalações. Uma dessas exigências era que, em média, cada trabalhador terceirizado realizasse ao menos um RI por mês. A definição de incidente usada pela contratante era abrangente, na medida em que caracterizava o mesmo como todo o evento inseguro que não causasse lesão pessoal ou dano material. O atendimento à meta de relatos de incidentes, associada à conformidade com outras metas (por exemplo, nenhum acidente com afastamento no mês), permitia que as empresas terceirizadas obtivessem bonificações financeiras. A contratante também exigia que todos os trabalhadores de terceiros fossem alfabetizados.

Na empresa A, os relatos eram em geral feitos verbalmente ao técnico de segurança, que transcrevia a informação em um formulário padronizado. Posteriormente, o formulário era assinado pelo relator, pelo técnico de segurança e pelo engenheiro civil responsável pela obra. Estes formulários eram repassados à empresa contratante e cópias eram arquivadas nos canteiros de obras. A empresa B também desenvolveu um formulário próprio para o registro de incidentes, com campos similares aos existentes no formulário da empresa A. Os formulários eram preenchidos tanto pelo trabalhador que presenciou o incidente quanto pelo técnico de segurança, que recebia o relato de trabalhadores e transcrevia a informação. A empresa C, embora não registrasse incidentes por exigências de clientes, havia instituído o relato como elemento formal do seu sistema de gestão da segurança no trabalho. Contudo, diferentemente das empresas A e B, os trabalhadores eram encorajados a relatar especificamente os quase-acidentes e não havia metas em termos de quantidade de relatos por trabalhador. A empresa C, diferentemente das empresas A e B, não exigia alfabetização de seus trabalhadores. O técnico de segurança registrava os relatos em um formulário similar ao das empresas A e B. O Quadro 4-3-2 resume as principais características dos SRI das três empresas. Nas três empresas, embora os trabalhadores fossem instruídos a relatar acidentes com danos materiais e pessoais por meio de mecanismos específicos para tal finalidade, os pequenos acidentes eram comumente relatados por meio do SRI.

Características dos SRI	Empresa A	Empresa B	Empresa C
O cliente exigia SRI?	Sim	Sim	Não
Havia metas em termos de número de RI?	Um RI, em média, por trabalhador a cada mês	Um RI, em média, por trabalhador a cada mês	Não
Quais tipos de incidentes deveriam ser relatados?	Todos, com exceção dos acidentes	Todos, com exceção dos acidentes	Quase-acidentes
Quais eram os principais mecanismos de relatos?	Verbalmente ao técnico de segurança na reunião diária de segurança; diretamente nos formulários pelos trabalhadores	Verbalmente ao técnico de segurança na reunião diária de segurança; diretamente nos formulários pelos trabalhadores	Verbalmente ao técnico de segurança na reunião diária de segurança. Os formulários eram sempre preenchidos só pelo técnico
Quais informações deveriam constar nos formulários de relatos?	Nome do relator; data e hora na qual o formulário foi preenchido; descrição do evento; gravidade; plano de ações corretivas; assinatura do relator, técnico de segurança, e gerente de produção	Nome do relator; data e hora na qual o formulário foi preenchido; lugar onde aconteceu o incidente; gravidade; descrição do evento; causas do evento; ações imediatas corretivas; solução definitiva; responsável por implantar as ações corretivas	Nome do relator; data e hora na qual o formulário foi preenchido; lugar onde aconteceu o incidente; descrição do evento; gravidade; ações corretivas
Quais eram os métodos de feedback aos trabalhadores?	Murais e reuniões mensais para avaliação de segurança, que envolviam os trabalhadores	Murais e reuniões mensais para avaliação de segurança, que envolviam os trabalhadores	Murais e reuniões mensais para avaliação de segurança, que não envolviam os trabalhadores
Havia indicadores pra avaliar o SRI?	Número de relatos com ações corretivas implementadas / número de relatos	Número de relatos com ações corretivas implementadas / número de relatos	Não
Qual era o grau de alfabetização da mão-de-obra?	100%, demandada pelo cliente	100%, demandada pelo cliente	Informação não disponível, porém provavelmente abaixo do 100%

Quadro 4-3-2. Principais características dos SRI das três empresas

Procedimentos de análise dos dados

Ao todo, as três empresas disponibilizaram 940 RI aos pesquisadores, nos quais foram identificados 963 incidentes. Contudo, dezessete incidentes (1,8% do total) foram descartados devido à falta de detalhamento das informações contidas nos mesmos, o que inviabilizava a classificação em todas as categorias usadas no banco de dados. Assim, o total de incidentes considerado para análise foi de 946. Como um exemplo de relato descartado, pode ser citado um RI em que a descrição do evento se limitava à frase "trabalhador pulou em um buraco da escavação". A Tabela 4-3-1 apresenta o resumo da quantidade de dados disponíveis em cada empresa.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Número de RI	421	300	219
Número de incidentes	424	309	230
Número de incidentes descartados	1.6 %	2.9 %	0.4 %
Número de incidentes analisados	417	300	229

Tabela 4-3-1. Número de RI analisados em cada empresa

Os incidentes foram organizados em um banco de dados, que apresentava os seguintes campos: (a) empresa; (b) data e horário em que o RI foi preenchido; (c) descrição do evento; (d) tipo de evento; (e) gravidade, que poderia ser alta, média ou baixa – essas designações foram transformadas em valores numéricos, respectivamente 3, 2 e 1; (f) tempo de exposição aos perigos, no caso de condições latentes negativas.

As informações do campo (b), relativas ao horário, existiam em apenas 76 RI. Os campos (d) e (f) não foram diretamente extraídos dos RI, sendo que as classificações foram atribuídas por meio de consenso entre dois membros da equipe de pesquisa. Em relação aos tipos de eventos (categoria “d”), os dados disponíveis permitiram classificações em acidentes, quase-acidentes ou condições latentes negativas. Quanto aos acidentes, houve ainda uma subdivisão em acidentes com lesão e acidentes com danos materiais.

Em relação à categoria “e”, os formulários de relatos das três empresas possuíam uma classificação única para a gravidade dos eventos, seja qual fosse a sua natureza. Deste modo, ao atribuir um nível de gravidade, os relatores estavam atribuindo expectativas de danos aos quase-acidentes e condições latentes negativas, bem como avaliando a gravidade de danos reais causados pelos acidentes. Contudo, uma vez que os relatores não estavam conscientes dessa diferenciação no momento de preencher os relatos, a análise de dados no presente artigo manteve as avaliações de gravidade originalmente atribuídas pelos relatores, assumindo que todos os tipos de eventos poderiam ser comparados com base em uma escala comum de níveis de gravidade.

A inclusão da categoria “f” deveu-se à percepção, por parte dos pesquisadores, de que as condições latentes negativas envolviam situações em que os trabalhadores ficavam expostos aos perigos durante períodos de tempo claramente diferentes. Dessa forma, os pesquisadores estimaram o período de permanência da condição, estabelecendo três categorias: (a) na ordem de dias, quando o evento se referia a uma condição ambiental do canteiro de obras, normalmente envolvendo materiais e equipamentos; (b) na ordem de horas, quando o evento se referia a uma tarefa que envolvia transformação de matéria-prima por parte de um operário; (c) na ordem de minutos, quando o evento se referia a uma ação humana de caráter intermitente, normalmente associada a transportes e manuseios de materiais. Essas categorias (dias, horas e minutos) foram escolhidas pois elas são unidades familiares de medição de tempo e eram compatíveis com as observações realizadas pelos pesquisadores nas obras que originaram os relatos.

Neste artigo, são relatadas análises do banco de dados de acordo com as seguintes categorias, as quais contribuem para responder as questões de pesquisa apresentadas na seção 1: (a) tipo de evento; (b) tempo de permanência das condições latentes negativas; (c) número de relatos que cada relator apresentou. A análise das categorias (a) e (b) teve como objetivo identificar tipos de eventos cujo relato deveria ser priorizado, utilizando a gravidade dos eventos e intensidade das correlações entre eles como parâmetros de priorização. A análise segundo a categoria (c) teve como objetivo avaliar se há um pequeno número de relatores que apresentam a maior parte dos relatos, o que poderia indicar a necessidade de futuros estudos para investigar as causas, benefícios e desvantagens dessa característica.

Tipos de eventos

A Tabela 4-3-2 apresenta a distribuição dos eventos relatados segundo o tipo, ficando evidente a participação preponderante das condições latentes negativas (64,1%) dentre o total de eventos. Dentre essas, nove relatos também apresentavam as ações corretivas que os próprios relatores adotaram ao perceberem a condição latente. Como exemplos, três relatos podem ser citados: um referente à colocação de proteções em pontas de vergalhões que estavam desprotegidas; um referente à troca de um disco deteriorado da serra circular; um referente ao provimento de pequenas lixeiras para recolhimento de tacos de cigarros.

Com base na Tabela 4-3-2, pode-se inferir que os trabalhadores têm discernimento para diferenciar um quase-acidente de outros tipos de eventos. De fato, a proporção de relatos de quase-acidentes na empresa C (67,8% do total), que encorajava especificamente o relato desse tipo de evento, é muito maior do que nas empresas A e B (8,3% e 11,7%, respectivamente), que não estimulavam o relato de nenhum tipo de evento em particular. Também como resultado dessas diferentes ênfases, na empresa C a quantidade de relatos de condições latentes negativas (12,6%) foi muito menor em comparação às empresas A e B (79,2% e 82,1%, respectivamente).

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Total
Condições latentes negativas	343 (79.2%)	258 (82.1%)	29 (12.6%)	630 (66.6%)
Quase-acidentes	35 (8.3%)	33 (11.7%)	156 (67.8%)	224 (23.7%)
Acidentes com danos materiais	39 (9.4%)	7 (2.3%)	17 (7.4%)	63 (6.7%)
Acidentes com lesões	0 (0.00%)	2 (0.7%)	27 (11.8%)	29 (3.1%)
Total	417	300	229	946

Tabela 4-3-2. Distribuição dos incidentes conforme o tipo

Os níveis de gravidade dos diferentes tipos de incidentes foram similares: 1,94 para quase-acidentes; 1,79 para acidentes com lesões; 1,78 para condições latentes negativas; e 1,68 para acidentes com danos materiais. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre as médias de severidade, para um nível de significância de 95% ($p\text{-value} = 0,569$). De fato, a maioria dos acidentes relatados envolveu lesões menores que requeriam primeiros socorros na própria obra, ou danos menores a ferramentas ou materiais (por exemplo, um trabalhador quebrou o cabo de uma enxada enquanto a usava como uma alavanca). É provável que esses relatos tenham sido produzidos pois os relatores consideraram esses eventos como quase-acidentes ou condições latentes. Apesar dos níveis similares de severidade entre todos os tipos de eventos, a ocorrência de acidentes teve uma correlação estatística mais forte com as condições latentes (0,65 considerando acidentes com danos materiais e 0,63 considerando acidentes com lesões) do que com os quase-acidentes (0,58 e 0,26, respectivamente). Deste modo, no conjunto de dados analisado, as condições latentes oferecem indicativos mais fortes de que acidentes irão ocorrer.

Tempo de exposição dos trabalhadores a condições latentes negativas

As condições latentes negativas relatadas com mais frequência foram as com

duração de dias (63%), seguidas por aquelas com duração de horas (29%) e minutos (9%). Isto indica que os trabalhadores não consideravam essas condições como normais, apesar da sua natureza de longa duração. A gravidade média dessas três categorias foi similar, e não houve diferença estatisticamente significativa entre elas, a um nível de significância de 95% ($p\text{-value} = 0,141$): duração de horas (média de gravidade = 1,92); duração de minutos (média de gravidade = 1,94); duração de dias (média de gravidade = 1,71).

Número de relatos por relator

A Tabela 4-3-3 apresenta o número de RI por relator, em cada empresa. Considerando o percentual de relatores responsável por apresentar 70% dos relatos, percebe-se a diferença da empresa C (69,8% dos relatores), em relação às empresas A (35,3% dos relatores) e B (25,4% dos relatores). Na empresa B, como outra evidência da concentração de um grande número de relatos em poucos relatores, um único trabalhador apresentou 45 relatos, ou 15% do total de relatos.

A menor concentração de relatores na empresa C pode ser interpretada como um aspecto positivo do SRI da mesma, na medida em que há menor dependência de um número pequeno de relatores. Além disso, a empresa C teve o menor percentual de relatos descartados por falta de informações (0,4%). Esse percentual foi quatro vezes mais baixo do que na empresa A e sete vezes mais baixo do que na empresa B. Em conjunto, tais resultados apontam vantagens da estratégia de relatos voluntários em relação à estratégia de relatos obrigatórios usada nas empresas A e B. É possível que a maior concentração de relatores nas empresas A e B deva-se ao fato de que, sob pressão para atingir a meta mensal de número de relatos, alguns trabalhadores sejam informalmente encarregados de identificar incidentes de fácil percepção, como as condições latentes com duração de dias.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Número de relatores	102	59	116
Número médio de relatos por relator	4.12	5.00	1.63
% do número total de relatores que fizeram 70% dos relatos	35.3%	25.4%	69.8%

Tabela 4-3-3. Número de relatores e quantidade de relatos por relator

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

As empresas A e B apresentaram uma maior incidência de relatos de condições latentes negativas, enquanto na empresa C os relatos de quase-acidentes foram preponderantes. Tais resultados indicam que, quando não há uma orientação específica acerca de quais eventos devem ser prioritariamente relatados, a tendência é que os operários relatem situações presentes no canteiro de obras por um tempo significativo, como condições latentes com duração de dias ou horas. De fato, essas condições latentes tendem a ser visualizadas por muitas pessoas e tornam-se alvos relativamente fáceis para o preenchimento de relatos, o que é útil quando há metas quantitativas a serem atingidas. Essa facilidade também é benéfica na medida em que as condições latentes apresentaram correlação mais forte com os acidentes, em comparação aos outros tipos de eventos.

Em particular, a alta incidência de relatos de condições latentes negativas com

duração de dias pode ser interpretada sob dois pontos de vista. De um lado, isso é preocupante pois indica que os trabalhadores ficam expostos a riscos muitas vezes graves e de fácil prevenção, por longos períodos. De outro lado, os relatos são positivos na medida em que demonstram que os trabalhadores estão atentos a perigos que, por estarem presentes por muito tempo, poderiam ser interpretados como parte da rotina de trabalho. Contudo, cabe salientar que as condições latentes se referiam a situações de trabalho observáveis, de modo que condições latentes de natureza organizacional (por exemplo, treinamentos inexistentes ou ineficazes) não vinham sendo percebidas, por parte dos relatores, como perigos.

Já a ausência de relatos de condições latentes positivas deve-se ao fato de que esses eventos não estavam no escopo dos SRI, assim como esses eventos não costumam ser monitorados pelas empresas de construção civil em geral, setor em que a mentalidade dominante na gestão da segurança apregoa o aprendizado a partir das falhas. Embora a ênfase nas falhas faça sentido e seja necessária em setores em que a falta de segurança é frequente, como na construção civil, essa visão negligencia as oportunidades de aprendizado com as adaptações de procedimentos e estratégias criativas adotadas pela força de trabalho para lidar com a escassez de recursos. Nesse sentido, um novo paradigma de gestão da segurança, denominado engenharia de resiliência, apregoa o aprendizado a partir do trabalho normal e que produz os resultados esperados, em complemento ao aprendizado a partir das falhas (Hollnagel et al. 2011). Quanto à alta incidência de relatos de quase-acidentes na empresa C, isso indica que os trabalhadores têm discernimento para diferenciar esses eventos de outros tipos de eventos.

Esse estudo corroborou, na construção civil, conclusões já obtidas em outros setores, que apontam as desvantagens do estabelecimento de metas em termos de quantidades de relatos (Habracken et al. 2010; Van der Veer et al. 2007; Sveen et al. 2007). De fato, a estratégia de relato voluntário, usada na empresa C, pode estar associada a dois resultados positivos: (a) um menor número de relatos descartados por falta de informações; (b) o envolvimento de uma maior parcela da força de trabalho na apresentação de relatos, reduzindo a dependência de um número pequeno de relatores. Nessa empresa, 69,8% dos relatores apresentaram 70% dos relatos, contra um percentual de 35% dos relatores na empresa A e 26% na empresa B.

Com base no presente estudo, oportunidades para pesquisas futuras podem ser identificadas, tais como: (a) a realização de análises similares em outras empresas de construção civil, tendo em vista refutar ou confirmar as tendências identificadas neste estudo; (b) o uso de outras categorias de análise dos bancos de dados, incluindo categorias que sejam comuns aos bancos de dados de incidentes e acidentes, permitindo comparações entre ambos; (c) a análise de correlações estatísticas entre as estratégias de projeto, operação e avaliação de SRI e as taxas de acidentes das empresas; (d) a investigação das causas que levam alguns trabalhadores a apresentarem uma quantidade de RI substancialmente superior a outros trabalhadores, bem como dos impactos da concentração de relatores na qualidade dos relatos.

REFERÊNCIAS

Basu, A., Theophilou, G., e Howell, R. (2008). "Adverse incidents in gynaecology: anything for doctors?" *Clinical Governance: An International Journal*, 13(4), 284-289.

- Cambráia, F. B., Saurin, T. A., e Formoso, C. T. (2010). "Identification, analysis and dissemination of information on near misses: a case study in the construction industry." *Safety Science*, 48(1), 91-99.
- Grabowski, M., You, Z., Zhou, Z., Song, H., Steward, M., e Steward, B. (2009). "Human and organizational error data challenges in complex, large scale systems." *Safety Science*, 47(8), 1185-1194.
- Habraken, M. K., Van der Schaaf, T., Jonge, J. D., e Rutte, C. (2010). "Defining near misses: towards a sharpened definition based on empirical data about error handling processes." *Social Science & Medicine*, 70(9), 1301-1308.
- Hinze, J. (2002). "Making zero injuries a reality." A Report to the Construction Industry Institute, University of Florida, Gainesville.
- Hinze, J. (1997). "Construction Safety." Prentice-Hall, New Jersey, NJ.
- Holden, R. J., e Karsh, B. (2007). "A review of medical error reporting system design considerations and a proposed cross-level systems research framework." *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 49(2), 257-276.
- Hollnagel, E., Paries, J., Woods, D., e Wreathall, J. (2011). "Resilience engineering in practice: a guidebook." Ashgate, Burlington.
- Hollnagel, E., Pariès, J., Woods, D., e Wreathall, J. (2011). "Resilience engineering in practice: a guidebook." Pasquini, A., Pozzi, S., Save, L., and Suján, M. A., Requisites for successful incident reporting in resilient organizations, Ashgate, London.
- Perrow, C. (1984). "Normal Accidents: living with high-risk technologies." Princeton University Press, Princeton.
- Probst, T., e Graso, M. (2013). "Pressure to produce = pressure to reduce accident reporting?" *Accident Analysis and Prevention*, 59, 580-587.
- Reason, J. (1997). "Managing the Risks of Organizational Accidents." Ashgate, Burlington.
- Reynard, W. D., Billings, C. E., Cheney, E. S., e Hardy, R. (1986). "The development of the NASA aviation safety reporting system." Aeronautics and Space Administration, Scientific and Technical Information Branch, Washington, DC.
- RIDDOR. (1995). "[RIDDOR]." Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations, <www.hse.gov.uk/riddor/> (Jan. 03, 2013).
- Saurin, T. A. (2002). "Segurança e produção: um modelo para o planejamento e controle integrado." Ph.D. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Sveen, F. O., Sarriegi, J. M., Rich, E., e Gonzalez, J. J. (2007). "Toward viable information security reporting systems." *Information Management & Computer Security*, 15(5), 408-419.
- Van der Schaaf, T., e Kanse, L. (2004). "Biases in incident reporting databases: an empirical study in the chemical process industry." *Safety Science*, 42(1), 57-67.
- Van der Veer, S., Cornet, R., e Jonge, E. (2007). "Design and implementation of an ICU incident registry." *International Journal of Medical Informatics*, 7(6), 103-108.
- Walsh, K, Burns, C., e Antony, J. (2010). "Electronic adverse incident reporting in hospitals." *Leadership in Health Services*, 23(4), 292-303.

Wu, W., Gibb, A., e Li, Q. (2010). "Accident precursors and near misses on construction sites: an investigative tool to derive information from accident databases." *Safety Science*, 48(7), 845-858.

4.4. LOS COSTES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCION ESPAÑOLA

Monica Lopez-Alonso¹; María Dolores Martínez Aires²
Universidad de Granada, España^{1,2}

RESUMEN

Las repercusiones, humanas y económicas, que los accidentes laborales y las enfermedades profesionales tienen, han provocado que exista una creciente preocupación social. Analizando la siniestralidad laboral desde otro punto de vista, los costes de estos accidentes y el de las enfermedades ocasionadas en el trabajo en el año 2008, equivalía al 4% del Producto Interior Bruto mundial. Lo verdaderamente sorprendente es que, según la Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas Españolas, del año 2009, no existe una consciencia empresarial del coste de los riesgos laborales entre los trabajadores de la construcción. El cálculo de los costes que para estas empresas supone la seguridad y salud de sus empleados, presenta una serie de dificultades tales como: la complejidad de las partidas que conforman este coste, la ausencia de datos e información adecuada para los gestores y la inexistencia de un modelo contable diseñado. A tal efecto, este capítulo aporta una identificación y clasificación de los costes relacionados con la seguridad y salud con la que los empresarios del sector de la construcción puedan realizar un mejor control, sistemático y eficaz, de dichos costes en las obras de construcción que sus empresas ejecutan de modo que se mejoren los índices de siniestralidad laboral, previa planificación de las medidas y recursos preventivos.

INTRODUCCIÓN

La importancia del sector de la construcción en la economía no se limita sólo a sus efectos directos en ella, como la aportación al crecimiento de la producción y/o a la generación de empleo, sino que además incentiva la actividad y el empleo de muchos sectores productivos erigidos como sus proveedores. Las repercusiones, humanas y económicas, que los accidentes laborales y las enfermedades profesionales tienen, han provocado que exista una creciente preocupación social. No obstante, en el sector de la construcción aún queda mucho por hacer ya que estos aspectos no siempre conllevan la preocupación empresarial que merecen; a veces, ni tan siquiera la de los mismos trabajadores.

Según recoge el *Estudio sobre el perfil demográfico, siniestralidad y condiciones de trabajo*, el índice de incidencia de accidentes en jornada de trabajo con baja en el sector de la construcción ha ido disminuyendo en los últimos años. Sin embargo, a pesar de estos descensos, este indicador de siniestralidad laboral continúa siendo en este sector el doble que en el conjunto de actividades de producción.

Entre las causas de los accidentes destacamos dos grandes grupos según a quiénes pudieran imputárseles. Por un lado, son las empresas constructoras las responsables de las mismas porque están directamente relacionadas con la gestión de la prevención. Entre ellas destacan: *el fallo o inexistencia de actividades dirigidas a la detección de riesgos, no poner a disposición de los trabajadores las prendas o equipos de*

protección necesarios, las insuficientes e inadecuadas medidas preventivas propuestas en la evaluación de riesgos, la inexistencia o insuficiencia en la programación de las medidas preventivas propuestas y los procedimientos -inexistentes, insuficientes o deficientes- para la coordinación de trabajadores de una o varias empresas. Es especialmente importante reflexionar sobre la importancia de la subcontratación en la aparición de estas causas de los accidentes laborales.

Por otro lado, es importante resaltar también los factores individuales que pueden ser considerados causantes de accidentes laborales. En este otro grupo merecen ser destacadas como causas de los accidentes mortales en este sector: *la no utilización de prendas de protección individual obligatorias puestas a disposición, el incumplimiento de procedimientos e instrucciones de trabajo, la falta de cualificación o experiencia para la tarea y la permanencia del trabajador dentro de una zona peligrosa.* A pesar de ello, el 21% de los trabajadores de la actividad de referencia, afirman que el trabajo está afectando a su salud.

Analizando la siniestralidad laboral desde otro punto de vista, los costes de estos accidentes y el de las enfermedades ocasionadas en el trabajo han sido calculados por la OIT (2009), y equivale al 4% del Producto Interior Bruto mundial. Lo verdaderamente sorprendente es que, según la Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas Españolas, ENGE (INSHT 2009), no existe una conciencia empresarial del coste de los riesgos laborales entre los trabajadores de la construcción.

¿A qué puede deberse esta situación? La pregunta admite múltiples respuestas en función de los correspondientes enfoques que también son caleidoscópicos. La falta de formación, tanto básica como específica, de este colectivo, los ritmos de trabajo, la temporalidad de los contratos, etc., pueden ser algunas de ellas. Desde nuestro punto de vista, es decir, desde la investigación, hemos podido constatar que, a pesar de esta situación, la investigación en materia de prevención de riesgos laborales es escasa y especialmente en el sector de la construcción. Se hace, pues, necesario impulsar el desarrollo de líneas de investigación en este campo así como para la divulgación de resultados y buenas prácticas de trabajo a implantar en el sector.

En el presente capítulo se presenta una recopilación del estado del arte sobre los costes de la seguridad y salud, así como de los relativos a la no-seguridad y salud, con el objetivo de poder establecer análisis comparativos con los que las empresas constructoras destinan a la prevención de riesgos laborales.

Es decir, se pretende analizar las inversiones que los empresarios realizan en materia preventiva en diferentes etapas del proceso constructivo para poder valorar la efectividad de las mismas en términos de reducción de la siniestralidad y de la mejora de gestión. Los métodos de análisis de costes de la seguridad y salud están pensados para su aplicación en la industria, en general, pero son difíciles de utilizar en obras de la construcción, por lo que el primer paso será desarrollar una metodología de investigación para el estudio de costes en este campo, su validación y aplicación en diferentes tipologías de obra. El segundo paso principal, consistirá en desarrollar un modelo para la evaluación y cálculo de los costes de la seguridad y salud en obras de la construcción

Como se menciona anteriormente, el coste de estos accidentes y enfermedades ha sido calculado por la OIT (2009) y equivale al 4% del Producto Interior Bruto mundial: más de 20 veces la cifra destinada a la ayuda oficial para el desarrollo! Sin embargo, según el director del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la OIT, "la mayoría de los accidentes pueden prevenirse".

Por su parte en España la mencionada Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas Españolas, ENGE (INSHT 2009), resalta que en

las empresas del sector de la construcción no disponen de datos sobre la repercusión económica de la siniestralidad laboral en el 88% de los centros de trabajo en los que se han producido accidentes de trabajo en los dos últimos años y, en que los casos en los que se sí dispone de información sobre el coste derivado de un accidente de trabajo, éste se limita a la cuantía de las *cuotas a la Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales o Instituto Nacional de Seguridad Social* (82% de los centros con accidentes de trabajo en los últimos dos años).

Por tanto, queda patente la necesidad de comprobar el control que se lleva a cabo en las empresas del sector de la construcción sobre los costes relacionados con la seguridad y salud.

La amplia reglamentación que existe en España en materia de prevención de riesgos laborales es valorada positivamente por los empresarios del sector. Sin embargo, se cuestiona su rentabilidad económica, su tradicional orientación al sector industrial y su orientación a las grandes empresas. Todas las empresas del sector de la construcción que tienen un número de trabajadores superior, o igual, a 250, cuentan con herramientas de gestión para el control de sus actividades. En ellas se dispone de una mayor facilidad de acceso a la información y al asesoramiento en la puesta en práctica de las innovaciones organizativas. Sin embargo, sólo el 27% de estas grandes empresas dispone de datos sobre la repercusión económica de los accidentes laborales.

El cálculo de los costes que para estas empresas supone la seguridad y salud de sus empleados, presenta una serie de dificultades tales como: la complejidad de las partidas que conforman este coste, la ausencia de datos e información adecuada para los gestores y la inexistencia de un modelo contable diseñado a tal efecto. Buena prueba de ello es el hecho de que las empresas constructoras no tienen identificados en su totalidad los costes ocasionados por la ocurrencia de un accidente laboral. Esto se debe, entre otras razones, a la existencia de costes ocultos difíciles de evaluar. Por tanto, corresponde a los empresarios, no sólo el fomento de una mayor productividad de sus trabajadores y, en consecuencia, de sus negocios, sino también acometer cambios organizativos para comprometer al personal de su empresa en la reducción de los costes debidos a la siniestralidad laboral.

El objetivo de este capítulo es aportar una identificación y clasificación de los costes relacionados con la seguridad y salud con la que los empresarios del sector de la construcción puedan realizar un mejor control, sistemático y eficaz, de dichos costes en las obras de construcción que sus empresas ejecutan de modo que se mejoren los índices de siniestralidad laboral, previa planificación de las medidas y recursos preventivos.

ESTADO DEL ARTE

Autores como Hinze (1996), Helander (1980), Everett y Frank (1996), Abdelhamid y Everett (2000) o Loosemore (2007), han puesto de manifiesto que el sector de la construcción es el que presenta mayor número de accidentes laborales en comparación con el resto de los sectores de actividades de producción.

Tanto Helander (1980) como Everett y Frank (1996) pusieron de manifiesto que los esfuerzos hechos en investigación para atajar la siniestralidad laboral en la construcción habían resultado ser del todo insuficientes. No habían conseguido disminuir los altos costes asociados a los accidentes en el sector ya que, a pesar de que la seguridad ha experimentado cambios importantes en las últimas décadas, en

la construcción continúa registrándose el mayor número de víctimas laborales si se compara con las sufridas en otros sectores de producción económica (Camino *et al.* 2008).

Con objeto de poder identificar, con la mayor amplitud y exhaustividad posible, las causas de la siniestralidad laboral en la construcción se hacen necesario analizar sus actividades, los agentes que intervienen, los procesos de producción, así como qué se entiende por siniestro en el trabajo, todo ello en el marco de la normativa existente en seguridad y salud.

Actividad de la construcción

Como cualquier otra actividad productiva de carácter económico, la construcción tiene una finalidad principal: la elaboración y acabado de una serie de productos y su posterior venta en el mercado. El producto objeto de construcción es la ejecución completa de una obra, definida mediante un proyecto (Carvajal 2008).

Agentes implicados

En el sector de la construcción intervienen agentes muy diversos. Los principales agentes implicados son: el promotor -que puede tener personalidad jurídica privada o pública-, el proyectista, la dirección facultativa de obra, el constructor o contratista, el jefe de obra, los subcontratistas, los trabajadores autónomos, trabajadores a pie de obra, las entidades y laboratorios de control de calidad de la edificación, suministradores de productos, los propietarios y los usuarios, las administraciones y entidades públicas, los colegios profesionales y, si añadimos como agentes implicados también los relacionados con la seguridad y salud, hemos de incluir las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto y en fase de ejecución. La identificación legal de cada uno de los agentes figura en la Ley 31/95 (España 1995) de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 1627/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (España 1997), Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE) y Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (LSSC) (España, 2006a).

Proceso productivo

Las actividades del sector de la construcción presentan importantes singularidades de las que, a su vez, se derivan unas características intrínsecas. Estas características hacen que las empresas del sector determinen su modelo de negocio, de contratación con trabajadores y otras empresas e, incluso, su organización.

En este sentido resultan destacables las siguientes:

- El largo plazo de los procesos productivos. Una de las características más sobresalientes del sector de la construcción es el plazo en el que deben ejecutarse las obras. Tanto Truyols *et al.* (2010), como la publicación del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas español -en adelante, ICAC-, *Normas de Adaptación del Plan General de Contabilidad: Empresas Constructoras* (ICAC 2000), ponen de manifiesto el largo plazo del proceso productivo en obras del sector de la construcción que pueden cifrarse, en términos medios, entre doce y veinticuatro meses para las obras de edificación urbana y de dos a cuatro años para las obras públicas;

- La organización y estructura del sector. El sector de la construcción se diferencia de otros por su organización y estructura, que le hacen ser notoriamente distinto a otros sectores de producción. Por ejemplo, la dispersión de los centros de trabajo y su temporalidad, los cambios constantes en las condiciones de trabajo y el carácter itinerante de las obras, influyen tanto en la organización de las empresas constructoras como en su estructura ya que la composición de su personal es muy variable y, en consecuencia, también lo es su formación, tanto general como específica, en temas relacionados con la prevención de riesgos laborales lo cual, a su vez, dificulta anticipar y diseñar las actividades preventivas;
- Las condiciones de los centros de trabajo. En las obras de construcción, cada centro de trabajo está condicionado por las instalaciones, medios auxiliares, maquinaria, etc. En ocasiones, la dificultad para encontrar los equipos y medios necesarios para trabajar de la forma más adecuada, implica recurrir a otros medios alternativos que no siempre son los idóneos para la seguridad de los trabajadores;
- La realización simultánea de tareas. En cualquier obra de construcción se ejecutan, con bastante frecuencia, tareas simultáneas ligadas a diferentes actividades constructivas lo que origina interferencias con terceros. Esta es una característica muy importante, y digna de ser tenida en cuenta, dentro del conjunto general de actividades llevadas a cabo en el sector de la construcción que es generadora de riesgos en los entornos de trabajo.

Las obras de construcción pueden clasificarse bajo distintos criterios, entre los que se encuentran:

- Según el estado de la obra en el momento de su comienzo, pueden clasificarse como obra nueva, donde la construcción del inmueble se realiza desde su inicio, o como obras de rehabilitación o de mantenimiento, que se realizan sobre construcciones ya existentes teniendo como finalidad recuperar el uso anterior del inmueble o, bien, dotarlo de otro diferente mediante el proceso constructivo (obras de sustitución de ciertos elementos o de conservación de los mismos como sus instalaciones, acabados, carpintería, cubierta, etc.);
- De acuerdo a la naturaleza del promotor, la obra puede catalogarse como pública o privada. La primera tiene lugar cuando la obra es promovida por la administración pública siendo por tanto su principal objetivo el uso para beneficio de la población. La segunda, la obra privada, es aquella en la que el promotor no es una entidad pública, por lo que la construye para su propio beneficio.

Siniestralidad del sector de la construcción

La siniestralidad laboral obedece a dos hechos: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. La identificación y medida de cada uno de ellos presenta problemas bastante diferentes. En el primer caso, nos encontramos ante un efecto directo, claramente identificable, mientras que en el segundo la relación causal entre condiciones de trabajo y enfermedad puede ser, en muchas ocasiones, de naturaleza indirecta o producirse con retardo después de un determinado periodo de exposición al riesgo o al agente causante (Real Decreto 1/1994, texto refundido, de la Ley General de la Seguridad Social, capítulo III, sección 1a, artículos 115 y 116) (España, 1994).

El Real Decreto Legislativo 1/1994 (España, 1994) por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, expone en su artículo 115 el concepto del *accidente de trabajo*:

“Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”.

En la anterior legislación se considera accidente de trabajo a:

- Los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo, conocidos como *accidentes in itinere*;
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos;
- Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aun siendo distintas a las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa;
- Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo;
- Las enfermedades que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo, siempre que no estén incluidas en el cuadro de enfermedades profesionales, aprobado por el Real Decreto 1299/2006 por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro (España 2006b);
- Las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente;
- Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación, por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente para su curación;
- Las lesiones que sufra el trabajador en el lugar de trabajo y ocurridas durante su jornada laboral, salvo que se pruebe lo contrario.

Asimismo, no impedirán la calificación de un accidente “como de trabajo” la imprudencia profesional que es consecuencia de su ejercicio habitual y que se deriva de la confianza que éste inspira, así como la concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo (R.D. 1299/2006 (España 2006b).

No obstante, a lo establecido con anterioridad, no tendrán la consideración de accidentes de trabajo, conforme al Real Decreto Legislativo 1/1994 (España 1994):

- Los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por ésta la que sea de tal naturaleza que ninguna relación guarde con el

trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo y otros fenómenos análogos de la naturaleza;

- Los que sean debidos a dolo o a imprudencia temeraria del trabajador accidentado.

Cuando tiene lugar un accidente de trabajo, no siempre tiene porqué ocasionar daños para la salud de los trabajadores implicados en el mismo, sino que puede ser que solamente se produzcan daños materiales para la empresa. En este caso se trata del "accidente blanco", término introducido por Heinrich (1930), que es conocido comúnmente bajo el término de *incidente*.

La norma UNE 81902:1996 EX (AENOR 1996), definía el incidente como: "Cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de producción o aumento de las responsabilidades legales".

Como su propia definición indica, los incidentes pueden desembocar en graves consecuencias económicas para la empresa pues, por otra parte, la probabilidad de que un incidente pueda tener lugar es elevada en relación con la de que sucedan otro tipo de accidentes. Esta cuestión fue determinada por Bird (1974) que, basándose en un estudio en el que analizó más de 90000 accidentes, demostró que por cada accidente grave o mortal se producen 10 accidentes con lesiones de baja temporal o de cura de botiquín y 600 incidentes. Otras relaciones en este sentido fueron desarrolladas en el trabajo de Heinrich (1930).

Por lo tanto, tal y como pone de manifiesto Bird (1985), los incidentes presentan una frecuencia elevada, por lo que habrán de tenerse en consideración a la hora de diseñar los puestos de trabajo, definir los métodos de producción, elegir la maquinaria y el resto de equipos de trabajo, así como los demás aspectos que puedan ocasionar o favorecer la aparición de incidentes. Estas consideraciones coinciden con las hechas por otros autores como Heinrich (1930) y Petersen (1980), entre otros, quienes sostienen que las consecuencias de un incidente dependen en gran medida del sistema de producción que se establezca para la ejecución de los trabajos.

Por otra parte, pese a no causar por sí mismos daños para la salud de los trabajadores, se ha demostrado que alrededor del 40% de estos incidentes pueden desembocar finalmente en accidentes de trabajo (Kjellén 1984). De hecho el incidente no es más que la manifestación de una situación de riesgo que no está suficiente o correctamente controlada. Es éste el principal motivo por el que los incidentes, o accidentes blancos, no pueden ser obviados a la hora de planificar la prevención de riesgos de la empresa.

Según expresa Martínez (2003): "cualquier accidente se explica por causas reales y concretas". Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la causa que desencadena un accidente no suele ser ni única ni la más cercana al mismo, sino que suelen producirse por una serie de causas concatenadas (Petersen 2003; Huang & Hinze 2003; Hopkins 2009). Por tanto, para eliminar o disminuir los accidentes de trabajo deberán llevarse a cabo acciones precisas para combatirlos desde su origen, lo que permite mantener bajo control las causas principales que podrán provocar el accidente en la empresa.

Las causas fundamentales que originan la mayoría de los accidentes de trabajo en el sector de la construcción son debidas a la existencia de condiciones inseguras que no son identificadas y, por tanto, no han sido controladas antes del comienzo de la ejecución de la obra o que, en su caso, son consecuencia de situaciones en las que se continúa con la actividad pese a conocer la existencia de una situación de inseguridad para los trabajadores. Igualmente, otra causa habitual que motiva la ocurrencia de

los accidentes de trabajo en las obras de construcción es realizar la actividad laboral sin emplear las medidas de seguridad que se han establecido como necesarias para desarrollar ese trabajo en cuestión (Abdelhammid & Everett . 2000).

El índice de incidencia de los accidentes en jornada de trabajo con baja, en el sector de la construcción, ha ido disminuyendo en los últimos años. A pesar de estos descensos, la siniestralidad continúa siendo, en este sector, el doble que en el conjunto de actividades.

Las *enfermedades profesionales* son el resultado de un deterioro de la salud de los trabajadores, por lo que los efectos que aparecen años después, incluso una vez que el trabajador está jubilado, como consecuencia de la realización de tareas en las cuales han estado expuestos a la presencia de contaminantes químicos, físicos o biológicos en el lugar de trabajo o por enfrentarse a situaciones ergonómicas y psicosociales inadecuadas. Con objeto de establecer qué debe entenderse legalmente por enfermedad y sea considerada como tal, hay que remitirse a lo aprobado por el Real Decreto 1299/2006 (España 2006b) y verificar que estén provocadas por la acción de los elementos y sustancias que figuran en él.

Los costes de seguridad y salud.

Toda actividad preventiva pretende reducir la siniestralidad laboral, es decir, los incidentes, accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo cuyas causas y características han sido analizadas en el epígrafe anterior a éste. Sin embargo, para ayudar a las empresas del sector en la gestión de los costes de la prevención de riesgos laborales, es necesario suministrarles las herramientas que confirmen que es mucho más rentable “prevenir que curar”, es decir, que la prevención es una inversión y no un coste empresarial (SanRomán 2009).

Las consecuencias económicas de la siniestralidad laboral repercuten tanto en los trabajadores afectados, como en las empresas o en la sociedad en su conjunto, como ponen de manifiesto la mayoría de los trabajos realizados en el ámbito de los costes relacionados con la seguridad y la salud en las empresas¹.

De acuerdo con Riel e Imbeau (1996), el cálculo de los costes de la seguridad y salud en las empresas, desde la perspectiva de la toma de decisiones, presenta una serie de dificultades, tales como la complejidad de las partidas que conforman este coste, la ausencia de datos e información² adecuada para los gestores y la inexistencia de un modelo contable diseñado a tal efecto en la empresa.

Como señala Andreoni (1973), la mayoría de las empresas han centrado sus esfuerzos en la determinación de los costes derivados de la ocurrencia de un accidente, sin prestar atención al análisis del coste correspondiente a las medidas de preventivas. Además, como ponen de manifiesto Brody *et al.* (1990), los costes ocasionados por las consecuencias de un accidente no están identificados íntegramente en las empresas, debido a la existencia de costes ocultos que son difíciles de evaluar, al no estar recogidos como partidas diferenciadas en el sistema informativo contable. En consecuencia, Brody *et al.* (1990) argumentan que los gestores de las empresas tienden a subestimar los costes referidos.

¹ Pueden consultarse a tal efecto: Heinrich (1930), Simmonds y Grimaldi (1963), Brody *et al.* (1990), Laufer (1987), Andreoni (1973), Dorman (2000), Riel e Imbeau (1996), Rickhardsson (2004) y Jallon *et al.* (2011), entre otros.

² La dificultad de la recopilación de información se confirma en otros estudios como los de Laufer (1987) o el estudio realizado por fuentes secundarias (SanRoman 2009), donde se afirma, en el mismo sentido, que los costes no están definidos de forma concreta y precisa de ahí que resulte difícil la caracterización de los datos y su análisis.

Como destaca Laufer (1987), otra dificultad añadida en el cálculo de los costes de los accidentes surge por la peculiaridad en la recogida de los datos correspondientes que se puede producir:

- en distintos momentos de tiempo: cuando ocurre el accidente, cuando se sustituye al trabajador o cuando se incorpora el trabajador recuperado;
- en distintos espacios: en el lugar del accidente, en el centro de atención médica o en los departamentos administrativos de la empresa;
- por diferentes organizaciones: la propia empresa, la seguridad social o las compañías de seguros.

Dada la complejidad del cálculo de costes de los accidentes, como señala Andreoni (1973), los modelos diseñados tradicionalmente para el análisis de estos costes, se habían limitado a una identificación y clasificación de los mismos sin entrar en su distribución o asignación de forma que permitiera justificar la inversión en prevención de riesgos (Riel e Imbeau 1996, 1997, 1998). De acuerdo con Leopold (1987) y Rikhardsson (2004), cada empresa debería adaptar esta clasificación a sus circunstancias particulares.

Sin embargo, son numerosos los trabajos que confirman la importancia del control de los costes de la seguridad y salud en las empresas como instrumento para mejorar, no sólo la gestión de la prevención de riesgos, sino también la rentabilidad de la empresa³. En efecto, una mejora en la prevención, probablemente, redundará en una disminución de los accidentes y, en consecuencia, de los costes que de ellos se derivan.

En este sentido se manifiesta Dorman (2000), cuando argumenta que la prevención de los accidentes debería reducir los costes asociados a las malas condiciones de trabajo y, por consiguiente, de acuerdo con Andreoni (1973), la inversión en medidas preventivas redundaría en la mejora del beneficio empresarial, por la reducción en el número total de accidentes y en su coste.

En el caso español, la Encuesta Nacional de la Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas⁴ (INSHT 2009) pone de manifiesto, en relación a la gestión de la seguridad y salud:

- En los casos en los que se dispone de información sobre el coste derivado del accidente de trabajo, éste se limita a la cuantía de las cuotas a la mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales o al INSS (82% de los centros con accidentes de trabajo en los últimos dos años);
- Con mucha menor frecuencia, se contabiliza el coste de las actividades destinadas a la prevención de riesgos laborales (17%), el coste no asegurado derivado de la disminución de la producción (16%) y el coste no asegurado de tiempos perdidos por compañeros y mandos (14%);
- Finalmente, los costes por pérdidas de imagen y de mercado sólo se estiman en el 4% de los centros.

Otros resultados de este estudio que resultan destacables a los efectos del presente trabajo de investigación son los siguientes:

³ Pueden consultarse, entre otros autores: Andreoni (1973), Riel e Imbeau (1996), Dorman (2000), Oxenburgh & Marlow (2005) y Bergstöröm (2009).

⁴ Encuesta realizada a los responsables de empresas de diferentes sectores económicos, pertenecientes a todo el territorio nacional (a excepción de Ceuta y Melilla), que tenían, al menos, un trabajador dado de alta en la Seguridad Social. Entre ellas, en relación al objeto de nuestro trabajo, resulta destacable el grupo de 401 empresas que pertenecen al sector de la construcción.

- El 67% de las empresas planifica las actividades preventivas;
- El 51% de las empresas investiga los accidentes;
- Tan sólo el 4% de las empresas tiene como objetivo empresarial la mejora de la gestión de la prevención, siendo el aumento de la productividad y la calidad del producto los objetivos prioritarios en la mayoría de ellas.

En esta encuesta se admite también por los entrevistados, como razones principales para prevenir los riesgos laborales, el cumplimiento de la legislación vigente (85%) y la mejora de las condiciones de trabajo junto con la garantía de la seguridad y salud de los trabajadores (78%); sin embargo, las razones económicas, es decir, la reducción de costes en la empresa, apenas tienen repercusión (6%) como incentivo para la prevención.

Por otro lado, según se desprende de nuestro estudio, la mayoría de las empresas encuestadas no disponen de información sobre el coste de la seguridad y salud, ni el relativo a la prevención, ni el derivado de la ocurrencia del accidente, por lo que no pueden incorporar estas variables como claves para la gestión de la prevención. A nuestro juicio, resulta necesario que las empresas integren en sus sistemas de gestión: el cálculo, el análisis y el control de los costes de seguridad y salud, al objeto de mejorar sus sistemas de información para la toma de decisiones.

METODOLOGÍA

Para el análisis del estado del arte, se realiza la búsqueda de la documentación y consulta de las diversas fuentes de información disponibles. Se trata, pues, de obtener toda la información posible en relación con las investigaciones llevadas a cabo, y que han sido publicadas hasta la fecha, sobre los costes de la seguridad y salud en la obra de construcción. Para ello se consultan bases de datos tales como ISI Web of Science, Scopus y SCimago, con las palabras clave: "construction", "costs" y "health and safety". En esta fase, también se realiza el estudio de la evolución histórica de la normativa en materia de seguridad y salud. Así mismo, se presentan cuáles son las características intrínsecas y económicas del sector en España y se aportan los datos sobre su tratamiento estadístico y el posterior análisis de resultados, sobre accidentes laborales en el sector durante el período de tiempo transcurrido de los últimos diez años.

RESULTADOS

Tras la revisión teórica de las aportaciones de los autores más relevantes, en relación al análisis de los costes de la seguridad y salud en empresas constructoras realizado, proponemos la clasificación de los costes de la seguridad y salud en las empresas del sector de la construcción, que, a nuestro juicio, permitirá mejorar la gestión y el control de dichos costes.

(a) Costes de Seguridad y Salud: aquellos costes derivados de garantizar la seguridad y salud en la empresa, es decir, el valor del consumo de factores productivos necesario para llevar a cabo todas las acciones preventivas que realice la empresa, tanto las abordadas de forma voluntaria como aquellas otras que desarrolle por

imperativo legal. Dentro de los costes de seguridad y salud podemos diferenciar entre: *costes de prevención* y *costes de evaluación y seguimiento*.

- *Costes de Prevención:* Son los costes que la empresa asume para dar cumplimiento legal a los requerimientos empresariales en materia preventiva, el coste de todas las medidas necesarias para la implementación de las medidas de prevención de riesgos laborales en las obras de construcción y el coste de las medidas necesarias para mejorar las condiciones de seguridad y salud en los distintos ámbitos del trabajo que se desarrolla.
- *Costes de la Evaluación y Seguimiento:* Son los costes derivados de las actuaciones que la empresa emprenda para la comprobación y el mantenimiento, en estado adecuado, de las medidas de seguridad y salud de la empresa, en cada una de las facetas del trabajo que desarrolle, con el objetivo de que se reduzcan o minimicen las situaciones de riesgo de accidente o enfermedad profesional en el desarrollo de las actividades propias de la misma.

(b) Costes de no Seguridad: son los costes derivados de no garantizar la seguridad y salud en la empresa. Es decir, son los costes que la empresa asume como consecuencia de la siniestralidad, así como aquellos otros que puedan surgir por incumplimientos de la normativa en materia de seguridad y salud. A su vez, distinguimos entre *costes tangibles* y *costes intangibles* de no seguridad.

- *Costes Tangibles de no Seguridad:* son aquellos que pueden identificarse con el accidente que los ha ocasionado y cuya expresión cuantitativa puede realizarse recurriendo a la metodología de cálculo convencional. Recogen, por consiguiente, todos aquellos costes que puedan relacionarse con los incumplimientos normativos en materia de seguridad y salud, así como aquellos otros que se deriven de la ocurrencia de cualquier tipo de accidente en la empresa;
- *Costes Intangibles de no Seguridad:* se corresponden con aquellos costes que se caracterizan por su frecuente exclusión del cómputo y registro en el sistema contable convencional de la empresa. Además, en su estimación, generalmente, hay que recurrir a hipótesis sobre la relación funcional que mantienen con los factores que los ocasionan (Requena y Vera 2008). Siguiendo a Gosellin (2004), los costes intangibles de la siniestralidad son aquellos costes que no son medibles en términos económicos o de los que no se dispone de índices de funcionamiento capaces de medir su repercusión en la organización, tales como pérdida de imagen de la empresa, baja moral de los trabajadores, conflictos laborales o pérdida de mercado.

(c) Costes Extraordinarios: En esta categoría se incluyen todas aquellas pérdidas que se generan por sucesos inalcanzables a la gestión técnica o humana de las obras de construcción, o que son irremediables, como las catástrofes. A nuestro juicio, esta categoría de costes recoge todas las partidas de coste que quedan fuera del alcance y del control de los responsables de la gestión, por lo que se configuran como *costes incontrolables*, no pudiendo ser recogidos en un modelo estructurado para el control de los costes relacionados con la seguridad y salud en la empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El número de accidentes laborales en Europa arroja cifras escalofriantes: 5710 accidentes de trabajo con el resultado de muerte y millones de personas ven dañada su salud como consecuencia de su trabajo (año 2008). Por otro lado, el coste de estos accidentes y enfermedades ha sido calculado por la OIT y equivale al 4% del Producto Interior Bruto mundial: más de 20 veces la cifra destinada a la Ayuda Oficial para el Desarrollo. Lo verdaderamente sorprendentes es que, según la Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas españolas, ENGE, en las empresas del sector de la construcción no se lleva a cabo el control de los costes de seguridad y salud. Por tanto, la primera conclusión que se obtuvo al empezar la investigación es la necesidad de investigar en este campo.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos en las investigaciones sobre el cálculo y control de los costes de seguridad y salud, estos no constituyen aún una práctica común en las empresas. Tras el estudio del estado del arte realizado, constatamos la necesidad de recoger y analizar datos de costes relacionados con la seguridad y salud, al objeto de optimizar la toma de decisiones en el ámbito empresarial en materia de prevención de riesgos laborales, de ahí que, se presente en este capítulo una *definición y clasificación de los costes*.

Para concienciar a las empresas constructoras de la importancia de controlar los costes, creemos necesaria la identificación y clasificación de los mismos así como el análisis de su repercusión, con el objetivo del cálculo sistemático de los mismos de un modo sencillo y eficaz.

REFERENCIAS

- Abdelhamid, T. S., y Everett, J. G. (2000). "Identifying root causes of construction accidents." *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(1), 52-60.
- AENOR (1996). "UNE 81900:1996 EX. Prevención de riesgos laborales. Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (S.G.P.R.L.)." COMITÉ AEN/CTN 81 - PREVENCIÓN Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVA EN EL TRABAJO.
- Andreoni, D. (1973). "Trend of the industrial accident incidence reported to the insurance institutes in several countries during 1965-1971." *Securitas*, 58(11/12), 1109-1143.
- Bergström, M., (2005). "The potential-method-an economic evaluation tool." *Journal of Safety Research*, 36(3), 237-240.
- Bird, F. (1974), "Loss Control Management." Institute Press. Loganville, Ga.
- Bird, F.E. & Germain, G.L. (1985) "Practical Loss Control Leadership," International Loss Control Institute, Georgia (USA).
- Brody, B., Létourneau, Y. & Poirier, A. (1990) "An indirect cost theory of work accident prevention." *Journal of Occupational Accidents*, 13(4), 255-270.

Camino López, M.A., Ritzel, D.O., Fontaneda, I. & González Alcantara, O.J. 2008, "Construction industry accidents in Spain." *Journal of Safety Research*, 39(5), 497-507.

Carvajal, G. (2008). "Modelo de cuantificación de Riesgos Laborales en la construcción: Ries-Co." Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Dorman, P. (2000). "The economics of safety, health, and well-being at work: an overview." InFocus Program on SafeWork, International Labour Organisation The Evergreen State College, Washington.

España. Jefatura del Estado. (1995). "Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales." Publicado en BOE de 10 de Noviembre de 1995.

España. Ministerio de la Presidencia. (1997). "Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992." Publicado en BOE de 25 de Octubre de 1997.

España. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1994). "Real Decreto 1/1994, texto refundido, de la Ley General de la Seguridad Social, capítulo III, sección 1a, artículos 115 y 116." Publicado en BOE BOE núm. 154 de 29 de Junio de 1994.

España. Jefatura del Estado. (1999). "Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación." Publicado en BOE núm. 266 Noviembre de 1999.

España. Jefatura del Estado. (2006a). "Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción." Publicado en BOE núm. 250 de 19 de Octubre de 2006.

España. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2006b). "Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro." Publicado en BOE núm. 302 de 19 de Diciembre de 2006

Everett, J. G., and Frank Jr., P. B. (1996). "Costs of accidents and injuries to the construction industry." *Journal of Construction Engineering and Management*, 122(2), 158-164.

Gosselin, M. (2004). "Analyse des avantages et des coûts de la santé et de la sécurité au travail en entreprise: développement de l'outil d'analyse." *Rapport de Recherche R-375*.

Helander, M. (1980). "Safety challenges in the construction industry." *Journal of Occupational Accidents*, 2(4), 257-263.

Heinrich, H. W. (1930). "Relation of accident statistics to industrial accident prevention." *Proc., of the Casualty Actuarial Society*, vol. 16, 33/34, 170-174

Hinze, J. (1996). "Construction safety record since 1971." *Proc., of the 1996 ASCE National Convention ASCE*, New York, NY.

Huang, X. & Hinze, J. (2003). "Analysis of construction worker fall accidents." *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(3), 262-271.

Hopkins, A. (2009). "Reply to comments." *Safety Science*, 47(4), 508-510.

- ICAC (2000). "Normas de adaptación del Plan General de Contabilidad: Empresas constructoras". ED. ICAC, Madrid.
- INSHT. (2009). "Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas (ENGE)." Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- Jallon, R., Imbeau, D. & de Marcellis-Warin, N. (2011). "A process mapping model for calculating indirect costs of workplace accidents." *Journal of Safety Research*, 42(5), 333-344.
- Kjellén, U. (1984). "The deviation concept in occupational accident control—II: Data collection and assessment of significance." *Accident Analysis & Prevention*, 16(4), 307-323.
- Laufer, A. (1987). "Construction Accident Cost and Management Safety Motivation." *Journal of Occupational Accidents*, 8(4), 295-315.
- Leopold, E. & Leonard, S. (1987). "Costs of construction accidents to employers." *Journal of Occupational Accidents*, 8(4), 273-294.
- Loosemore, M., y Andonakis, N. (2007). "Barriers to implementing OHS reforms: the experiences of small subcontractors in the Australian Construction Industry." *International Journal of Project Management*, 25(6), 579-588.
- Martínez Cuevas, A. (2003). "Accidentes de Trabajo en Construcción: Análisis y Metodología de Investigación." Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y arquitectos Técnicos de Sevilla. Sevilla.
- OIT. (2009). "Estudio general relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 núm, 155, a la Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 núm.164 y al Protocolo de 2002 relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores." *Anales de la 98. Conferencia Internacional del Trabajo*, Organización Internacional de Trabajo, Ginebra, <<http://www.ilo.org/>> (Sep. 6, 2014).
- Oxenburgh, M. & Marlow, P. (2005). "The Productivity Assessment Tool: Computer-based cost benefit analysis model for the economic assessment of occupational health and safety interventions in the workplace." *Journal of Safety Research*, 36(3), 209-214.
- Petersen, D. (ed). (1980). "Analyzing Safety Performance." New York: Garland Publishing.
- Petersen, D., (ed) (2003). "Techniques of safety management: A systems approach". Amer Society of Safety Engineers; 4rd edition.
- Requena Rodríguez, J.A. & Vera Ríos, S. (2009). "Contabilidad interna (contabilidad de costes y de gestión): cálculo, análisis y control de costes y resultados para la toma de decisiones." 3ª actualizada, Reimp edn, Ariel, Barcelona.
- Riel, P.F. & Imbeau, D. (1996). "Justifying investments in industrial ergonomics." *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18(5-6), 349-361.
- Riel, P.F. & Imbeau, D. (1997). "The Economic Evaluation of an Ergonomic Investment for Preventive Purposes: A Case Study." *Journal of Safety Research*, 28(3), 159-176.
- Riel, P.F. & Imbeau, D. (1998). "How to Allocate the Health and Safety Insurance Cost Within the Firm." *Journal of Safety Research*, 29(1), 25-34.

Rikhardsson, P. M. (2004). "Accounting for the cost of occupational accidents." *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 11(2), 63-70.

SanRoman (2009). "Estudio sobre los costes de la no prevención. Informe de fuentes secundarias". SanRoman Consultoría y formación. España.

Simmonds, R.H. & Grimaldi, J.V. (1963). "Safety Mangement." Richard Irwin edn., Hamewood, IL.

Truyols, M. S., García de Frutos, D., and Martínez Osorio, J. M. (2010). "Economía y organización de empresas para ingeniería de edificación: teoría y práctica." 3. ed., Delta, Madrid.

4.5. AUDITORIAS DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO

José Cardoso Teixeira
Universidade do Minho, Portugal

RESUMO

São comuns, hoje em dia, as auditorias aos sistemas de gestão, em todas as atividades económicas, abrangendo todos os sistemas de gestão, incluindo o sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho (SST). A auditoria é entendida como um processo sistemático, independente e documentado que visa obter evidências e avaliar objetivamente o nível de cumprimento e implantação dos sistemas de gestão. Não há diferenças significativas no modelo de auditoria a utilizar em função do tipo de atividade económica, mas o mesmo não se passa na área produtiva de algumas atividades económicas, nomeadamente, na construção. Neste caso, é importante considerar não só as características das obras, mas também o sistema de gestão da segurança e saúde imposto pela Diretiva Estaleiros para os Estados Membros da União Europeia. Este capítulo analisa a norma ISO 19011 (ISO 2011) e mostra a sua aplicabilidade a auditorias de obras de construção. Depois de algumas considerações introdutórias, o texto aborda, aspetos gerais das auditorias, os procedimentos utilizáveis para a gestão de um programa de auditorias a um sistema de gestão de SST e orientações para a execução de uma auditoria a uma obra de construção, com base na norma. O capítulo termina com dois exemplos de *checklists* aplicados a obras em Portugal.

INTRODUÇÃO

A norma internacional de referência para os sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho (SST) é a OHSAS 18001 (BSI, 2007), desenvolvida pela British Standard Institution (BSI, 2007), e adotada por diversos países do mundo (ACT 2011). Assim sucedeu em Portugal, com a publicação da Norma Portuguesa NP 4397:2011 (APCER 2010). Trata-se de uma norma de implementação voluntária que se baseia na gestão dos processos das organizações e que tem merecido aceitação junto das empresas de construção portuguesas. Parte do sucesso da norma resulta de apresentar uma estrutura muito idêntica à das normas ISO 9001 (ISO 2008) e ISO 14001 (ISO 2004), dado que as empresas mais organizadas têm experiência de implementação de sistemas de gestão da qualidade, a que se refere a primeira norma e, embora em menor número, de sistemas de gestão ambiental, a que se refere a segunda norma (APCER 2010; ACT 2011). Adicionalmente, a integração, ao nível corporativo, dos três sistemas – qualidade, ambiente e segurança – é hoje muito frequente nas maiores empresas construtoras nacionais. Encontra-se atualmente em desenvolvimento uma norma ISO sobre sistemas de gestão da segurança e saúde, ISO 45001, com publicação prevista para outubro de 2016. A nova norma ficará alinhada com as normas ISO 9001 (ISO 2008) e ISO 14001 (ISO 2004) que também se encontram em processo de revisão, com publicação prevista para 2015.

Contrariamente à norma OHSAS 18001 (BSI, 2007), a Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis (CEE, 1992) é de adoção obrigatória em todos os Estados-

Membros da União Europeia e, por isso, foi transposta para o direito interno português, pela primeira vez, em 1995 e, mais tarde, em 2003. A Diretiva impõe um sistema de gestão da segurança e saúde segundo a lógica do projeto (desde a conceção à execução), envolvendo todos os intervenientes no mesmo (dono da obra, projetistas, entidades executantes etc.) e de acordo com o modelo preconizado pelo coordenador de segurança e saúde em projeto que é nomeado pelo dono de obra, para esse efeito, no início da fase de conceção. Este sistema de gestão apresenta diferenças significativas relativamente ao da norma OHSAS 18001 (BSI, 2007), resultando em dificuldades de compatibilização entre os sistemas de gestão da segurança e saúde que as empresas de construção usam ao nível das suas organizações e os que têm que utilizar nas obras em que participam.

Por outro lado, o sistema de gestão da segurança e saúde a adotar em obra está explicitado nos documentos de prevenção de riscos profissionais previstos na Diretiva, principalmente, no Plano de Segurança e Saúde (PSS). No sistema de contratação tradicional, que é o mais adotado na Europa, as entidades executantes da obra não são conhecidas no momento em que estes documentos são desenvolvidos, porque a conceção é contratada pelo dono da obra separadamente da construção, donde poderão resultar dificuldades de adaptação às realidades organizacionais de cada empresa envolvida na fase de construção. A solução adotada na generalidade dos países europeus foi prever uma fase de "desenvolvimento e especificação" do plano por parte das entidade(s) executantes(s), o que deverá decorrer, obrigatoriamente, logo após a adjudicação e antes do início de qualquer trabalho de construção. Mas a adaptação do PSS por parte das entidade(s) executantes(s) não ultrapassa a questão da incompatibilidade dos sistemas de gestão da SST, como referido acima; especialmente, se várias entidades estiverem envolvidas, cujos sistemas têm que convergir no imposto pelo projeto.

A própria abordagem de projeto, preconizada pela Diretiva, não tem sido isenta de críticas. Algumas empresas e associações empresariais têm reclamado pela perda de vantagem competitiva dos seus sistemas de gestão da SST e da respetiva certificação (ao abrigo da norma OHSAS 18001 (BSI, 2007), por exemplo). Há também reclamações quanto à excessiva carga documental prevista na Diretiva, em vez de privilegiar um sistema de acompanhamento direto dos trabalhos de construção, mais próximo dos trabalhadores.

Todos os sistemas de gestão carecem de auditoria, incluindo o sistema de gestão da SST (ACT 2011). A auditoria pode ter lugar tanto ao nível organizacional, como ao nível dos processos produtivos da organização. Ao nível organizacional, não há diferenças significativas entre modelos de auditoria aplicáveis em diversas atividades económicas. Mas ao nível dos processos produtivos, as diferenças são sensíveis, nomeadamente na atividade da construção, atendendo às características próprias das obras e do sistema de gestão da segurança e saúde que decorre da adoção da Diretiva Estaleiros nos Estados-Membros da União Europeia. De facto, à luz desta Diretiva, a documentação de suporte dos sistemas de gestão que devem ser adotados em obra decorre de uma lógica de projeto (desde a conceção à execução), envolvendo todos os intervenientes no mesmo (dono da obra, projetistas, outras empresas, etc.) e não se confinam a cada um desses intervenientes, tomado isoladamente, como pressupõem os respetivos sistemas de gestão da SST, desenvolvidos conforme uma norma específica, como referido.

Aspetos gerais

De acordo com a norma ISO 19011 (ISO 2011), uma auditoria é um processo sistemático, independente e documentado que visa obter evidências e avaliar objetivamente o nível de cumprimento dos critérios da auditoria. As evidências tomam a forma de registos, factos declarados ou outras informações relevantes para os critérios da auditoria; os critérios são conjuntos de políticas, procedimentos ou requisitos usados como referencial de comparação das evidências recolhidas na auditoria. Nesta conformidade, a auditoria ao sistema de gestão da SST de uma obra de construção (ou de uma parte da obra) visa obter evidências e avaliar objetivamente o nível de cumprimento dos critérios aplicáveis a essa obra (ou à parte da mesma, em apreço).

A auditoria pressupõe, em primeiro lugar, identificar os referenciais a utilizar (ou critérios da auditoria). Os referenciais são os documentos que constituem a base de avaliação do cumprimento do sistema de gestão da SST da obra.

Em Portugal, constituem-se referenciais, nomeadamente, o Decreto-lei n.º 41821, de 11 de Agosto de 1958 – Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (Portugal 1958); o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro (transpõe a Diretiva Comunitária n.º 92/57/CEE) (Portugal 2003); o Decreto-Lei n.º 46427 de 10 de Julho de 1965 – Regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal Empregado nas Obras (Portugal 1965); e a Portaria n.º 987/93, de 6 outubro (Portugal 1993), relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho. Constituem, igualmente, referenciais os documentos de prevenção de riscos profissionais previstos pelo Decreto-Lei n.º 273/2003 (Portugal 2003) (comunicação prévia, planos de segurança e saúde, compilação técnica e fichas de procedimento de segurança) e os documentos de gestão da obra (projeto do estaleiro, programa de trabalhos, cronogramas de mão-de-obra e de equipamentos, etc.).

Distinguem-se três tipos de auditorias de obras:

- Auditoria interna (ou de primeira parte): determinada pela empresa de construção (por exemplo, empreiteiro geral), abrangendo a totalidade da obra ou parte dela, apenas (por exemplo, a parte executada por um subempreiteiro). As auditorias internas têm como finalidade a revisão do sistema de gestão de SST pela gestão de topo da organização ou outros objetivos internos à organização (por exemplo, para confirmar a eficácia do sistema de gestão de SST ou para obter informação para a sua melhoria).
- Auditoria externa, compreendendo:
 - » Auditoria auditorias conduzidas pelos clientes aos seus fornecedores (ou de segunda parte): determinada por uma entidade (o dono de obra, o empreiteiro geral, uma autoridade externa interveniente na obra, por exemplo, a Autoridade para as Condições do Trabalho), abrangendo a totalidade da obra ou parte dela, apenas (por exemplo, a parte realizada por um subempreiteiro, ou a parte relevante para o esclarecimento das causas de um acidente grave).
 - » Auditoria de terceira parte: realizada por uma entidade externa independente, com objetivos legais ou similares, ou por uma entidade ex-

terna acreditada, no âmbito de um processo de certificação do sistema de gestão da SST.

A norma de referência para todos os tipos de auditoria é a 19011 (ISO 2011); no entanto, para auditorias (de terceira parte) no âmbito do processo de certificação de sistemas de gestão da SST, a norma aplicável é a ISO/IEC 17021 (ISO e IEC 2011). Ambas as normas são aplicáveis a qualquer atividade económica, incluindo a atividade da construção.

Em geral, as obras de construção carecem de várias auditorias ao sistema de gestão de SST. Em primeiro lugar, porque as obras têm uma duração considerável que, em alguns casos, se prolonga por meses (ou mesmo anos), o que lhes poderá determinar significativas alterações da envolvente, dos intervenientes e do tipo de trabalhos em curso; em segundo lugar porque é necessário prever auditorias iniciais (a uma determinada realidade) e auditorias de seguimento que visam apreciar a implementação de medidas corretivas identificadas na primeira; em terceiro lugar porque uma obra pode incluir trabalhos de natureza muito diferente que poderão aconselhar a realização de auditorias independentes. Assim, é importante implementar um programa de auditorias, ou seja, organiza-las de forma sequencial (não necessariamente periódica) de maneira a cobrir adequadamente as necessidades de auditoria da obra.

Há vários métodos utilizáveis na realização de auditorias: revisão dos registos, retroalimentação, entrevistas, observação, exame e revisão pós-auditoria. Todos estes estão identificados no anexo B1 da norma 19011 (ISO 2011) que adverte para a necessidade de selecionar o(s) mais adequado(s) de acordo com as características da auditoria (objetivos, âmbito, localização, etc.) e com as competências dos auditores. As auditorias a obras utilizam abordagens com interação humana entre os membros da equipa auditora e os recursos humanos da obra, e abordagens sem interação humana. Inclui-se nas primeiras a condução de entrevistas (com a equipa de gestão da SST na obra, com trabalhadores selecionados, etc.), o preenchimento presencial de listas de verificação (*checklists*) e questionários, cobrindo uma multiplicidade de aspetos, a análise dos documentos de gestão da SST, em conjunto com os auditados e a amostragem (de registos de SST, de equipamentos de proteção individual, etc.); inclui-se nas segundas a observação de trabalhos em curso na obra, a análise de documentos e o preenchimento de registos que não careçam da intervenção do auditado.

Gestão de um programa de auditorias ao sistema de gestão de SST

Aspectos gerais

A condução de auditorias implica a respetiva programação de maneira a melhor contribuir para a boa aferição do sistema de gestão da SST a auditar. O programa pode dizer respeito a diversas auditorias, cobrindo várias áreas do sistema de gestão de SST, e decorrendo sequencial ou simultaneamente. A gestão de topo da organização responsável pela condução da(s) auditoria(s) deve assegurar que o programa das mesmas seja desenvolvido por pessoas competentes e que os objetivos do programa sejam estabelecidos antecipadamente. O programa da(s) auditoria(s) deve contemplar a informação e os recursos necessários à organização e condução da(s) auditoria(s). A implementação do programa deve ser monitorizada e medida de maneira a assegurar o cumprimento dos seus objetivos. Finalmente, o programa deve ser revisto no sentido de identificar oportunidades de melhoria. A figura 4-5-1 apresenta o processo de gestão de um programa de auditoria, segundo a norma 19011 (ISO 2011). As seções

seguintes referem alguns aspetos particulares das auditorias a sistemas de gestão de SST na construção.



Figura 4-5-1. Processo de gestão de um programa de auditorias, adaptado da norma ISO 19011 (ISO 2011)

Estabelecimento dos objetivos do programa

Os objetivos do programa de auditorias deverão ser estabelecidos de maneira a orientar o planeamento da auditoria e a assegurar a implementação do próprio programa; devem ser consistentes com os objetivos da organização responsável pela sua realização; e são diferentes, consoante o tipo de auditorias a que o programa diz respeito. Por exemplo, um programa de auditorias internas pode ter os seguintes objetivos:

- Contribuir para a melhoria do sistema de gestão de SST e do seu desempenho;
- Determinar a eficiência do sistema de gestão da SST.

Um programa de auditorias de segunda parte pode ter os seguintes objetivos:

- Verificar a conformidade com requisitos contratuais em matéria de segurança e saúde;
- Obter ou manter confiança na capacidade de um fornecedor ou subempreiteiro no que se refere à prevenção de riscos profissionais.

Um programa de auditorias de terceira parte pode ter os seguintes objetivos:

- Cumprir requisitos externos (por exemplo, certificação do sistema de gestão da SST);
- Verificar a eficiência de um sistema de gestão da SST.

Estabelecimento do programa de auditorias

Esta seção segue os conteúdos da norma ISO 19011 (ISO 2011), de acordo com as cláusulas indicadas:

- Funções e responsabilidades do gestor do programa (cláusula 5.3.1).
- Competência do gestor do programa: O gestor do programa deve ter a competência necessária para gerir com eficiência e eficácia o programa e os riscos associados, bem assim como um conjunto de conhecimentos nas áreas referidas na cláusula 5.3.2. Realça-se a necessidade do gestor do programa conhecer a realidade da construção, o tipo de obra(s) a auditar e os respetivos processos e tecnologias de construção, e a constituição dos referenciais da auditoria, já referidos anteriormente.
- Extensão do programa: Conforme previsto na cláusula 5.3.3, compete ao gestor do programa estabelecer a extensão do programa de auditorias (que pode consistir de uma auditoria, apenas).
- Identificação e avaliação dos riscos do programa: A cláusula 5.3.4 apresenta exemplos de riscos associados com o estabelecimento, implementação, monitorização, revisão e melhoria do programa de auditorias, aplicáveis a auditorias de sistemas de gestão de SST na construção.
- Estabelecimento dos procedimentos do programa (cláusula 5.3.5).
- Identificação dos recursos necessários ao programa (cláusula 5.3.6).

Implementação do programa de auditorias

Esta seção segue os conteúdos da norma ISO 19011 (ISO 2011), de acordo com as cláusulas indicadas:

- Aspectos gerais: Refere-se aos meios de implementação do programa de auditorias que o gestor do programa deve usar (cláusula 5.4.1).
- Definição de objetivos, âmbito e critérios de cada auditoria: Os objetivos referem-se ao que se pretende atingir com cada auditoria do programa e são mais específicos do que os definidos para o programa (para o caso de este compreender mais do que uma auditoria). Exemplos de objetivos de uma auditoria são: determinação da conformidade de atividades com os requisitos e procedimentos do sistema de gestão de SST; determinação da capacidade do sistema de gestão de SST para assegurar o cumprimento de requisitos (legais, contratuais ou outros) a que a obra está obrigada. O âmbito de cada auditoria deve ser conforme ao âmbito do programa e aos objetivos dessa auditoria. Os critérios das auditorias ao sistema de gestão de SST foram já referidos. Este ponto corresponde à cláusula 5.4.2 da norma.

- Seleção dos métodos de auditoria (cláusula 5.4.3); adicionalmente, o anexo B da norma providencia orientações sobre a seleção de métodos de auditoria, aplicáveis a sistemas de gestão de SST.
- Seleção dos membros da equipa auditora: A cláusula 7 da norma providencia orientações sobre a determinação da competência requerida aos membros da equipa auditora e descreve os processos para avaliar os auditores.
- Atribuição da responsabilidade por uma auditoria ao líder da equipa auditora (cláusula 5.4.5).
- Gestão dos resultados do programa de auditorias (cláusula 5.4.6).
- Gestão e manutenção dos registos do programa de auditorias (cláusula 5.4.7).

Monitorização do programa de auditorias

Esta é uma responsabilidade do gestor do programa de auditorias, no sentido de aferir o cumprimento do programa, do planeamento de cada auditoria e dos seus objetivos; avaliar o desempenho dos membros da(s) equipa(s) auditora(s); estimar a capacidade da(s) equipa(s) auditora(s) para implementar os respetivos planos de auditoria; e avaliar o *feedback* recebido (da gestão de topo da organização responsável pelo programa de auditorias, dos auditados e de outras partes interessadas. Este assunto é abordado na a cláusula 5.5 da norma ISO 19011 (ISO 2011).

Revisão e melhoria do programa de auditorias

Conforme a cláusula 5.6 da norma ISO 19011 (ISO 2011), compete ao gestor do programa de auditorias a revisão do programa e nos termos descritos.

Preparação e condução de uma auditoria ao sistema de gestão de SST de uma obra

Aspetos gerais

Segue-se aqui os procedimentos previstos na norma ISO 19011:2001, relativamente à preparação e condução de uma auditoria. A figura 2 apresenta a sequência desses procedimentos, organizados em cinco fases. As seções seguintes referem alguns aspetos particulares a considerar numa auditoria ao sistema de gestão de SST de uma obra de construção.

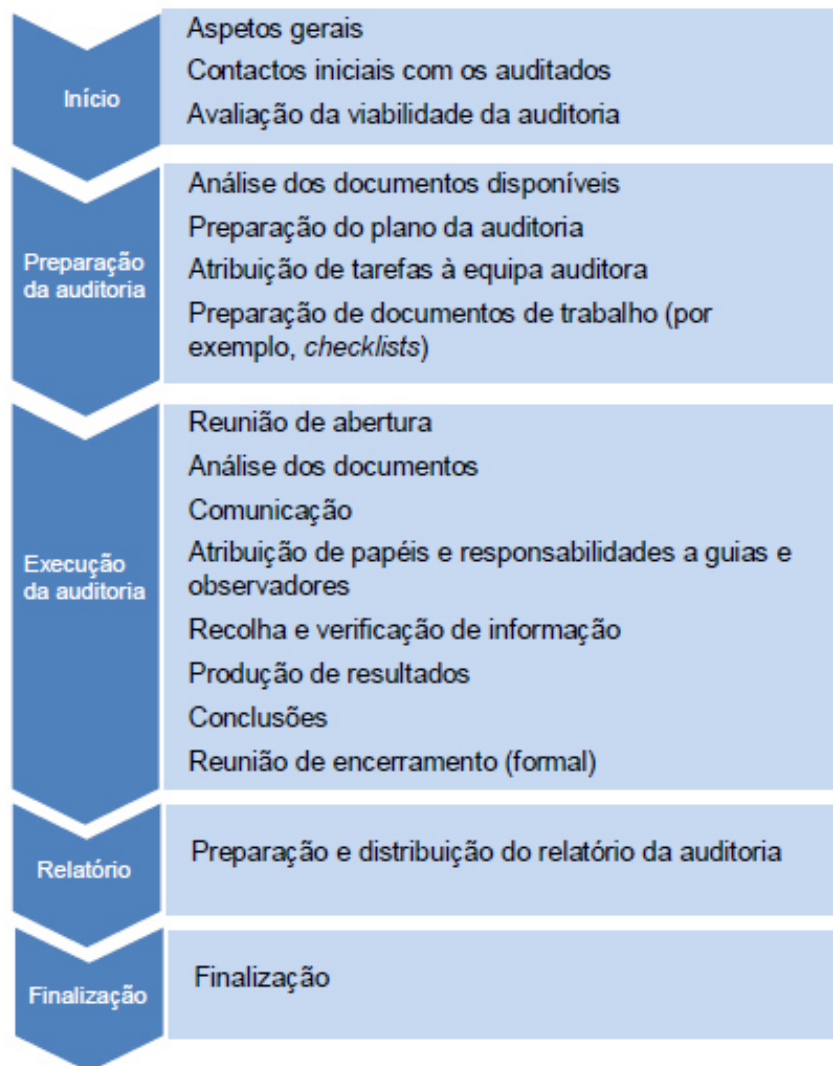


Figura 4-5-2. Preparação e execução da auditoria segundo a norma ISO 19011:2001

Início

Nesta fase, desenvolve-se o contacto inicial com a obra que vai ser auditada e avalia-se a viabilidade da auditoria. O contacto inicial com a obra pode ser mais ou menos formal e é feito, em geral, pelo líder da equipa auditora designada. Os objetivos do contacto inicial são os seguintes:

- Estabelecer formas de comunicação com os representantes da obra;
- Confirmar a entidade por conta de quem a auditoria será conduzida (se for interna, é a mesma organização);
- Dar informações sobre os objetivos, âmbito, métodos de trabalho e composição da equipa auditora, incluindo referência aos currículos dos especialistas que a integram;
- Solicitar o acesso a documentos e registos relevantes para planear a auditoria (tempo necessário para a análise e discussão desses documentos e registos);
- Acordar com a obra os documentos legais e contratuais aplicáveis à segurança e saúde dos trabalhadores;

- Acordar com a obra o acesso a eventuais documentos confidenciais;
- Programar as datas, os locais, os participantes da parte auditada (observadores) e eventuais requisitos complementares (por exemplo, assegurar condições de segurança à equipa auditora para visitar partes da obra sensíveis);
- Registrar assuntos de interesse particular da obra.

Os resultados deste contacto inicial permitem ao líder da equipa auditora avaliar a cooperação esperada por parte da obra e as expectativas levantadas na equipa de gestão da obra, relativamente à auditoria. Estes aspetos são de grande importância para o êxito da auditoria.

É também necessário avaliar, nesta altura, a viabilidade da auditoria, antes de avançar para as fases posteriores de preparação e execução, de maneira a ganhar confiança sobre a consecução dos objetivos estabelecidos para a auditoria. A avaliação da viabilidade da auditoria deve ter em atenção a disponibilidade de informação apropriada, a cooperação da obra a auditar, a disponibilidade de tempo e de recursos para a realizar. Concluindo-se pela inviabilidade da auditoria, o processo termina aqui, com um relatório justificativo do líder da equipa auditora para o gestor do programa de auditorias (se não for a mesma pessoa, como sucede caso o programa tenha só uma auditoria), onde poderá fazer sugestões alternativas à organização por conta de quem a auditoria seria feita (sendo uma auditoria interna, à hierarquia da própria organização)

Preparação das atividades da auditoria

A preparação das atividades da auditoria começa com a análise dos documentos que integram o sistema de gestão da segurança e saúde da obra, nomeadamente, o plano de segurança e saúde da obra, a comunicação prévia e a compilação técnica (na fase de desenvolvimento em que se encontra); registos de segurança e saúde da obra; relatórios de auditorias anteriores; e outros documentos de gestão da obra (por exemplo, plano do estaleiro, programa de trabalhos e cronogramas de mão-de-obra e de equipamentos etc.). Note-se que o próprio plano de segurança e saúde pode incluir a comunicação prévia, os registos e mesmo outros documentos de gestão da obra, por exemplo, o plano do estaleiro, o cronograma, etc., embora, estes últimos têm frequentemente existência autónoma, por se tratar de documentos de utilização mais geral. O anexo B.2 da norma ISO 19011 (ISO 2011) apresenta um conjunto de indicações sobre a análise de documentos (aplicável nesta fase e, mais tarde, durante a execução da auditoria em obra). Assim, a equipa auditora deve ponderar se os documentos disponibilizados pela obra cobrem adequadamente o âmbito da auditoria, se contém a informação suficiente e se essa informação é completa, correta, consistente e atualizada. Esta análise preliminar dos documentos tem por objetivos analisar a sua extensão e detetar possíveis duplicações de informação, bem assim como preparar os documentos de trabalho a utilizar durante a auditoria (*checklists*, planos de amostragem, modelos de fichas de registo de informação, modelos de atas de reuniões etc.).

Seguidamente, o líder da equipa auditora deve preparar o plano da auditoria, com base no programa das auditorias em que esta se insere e nos documentos facultados pela obra. O plano da auditoria deve tomar em linha de conta a necessidade de compatibilizar o decurso das atividades de auditoria e as atividades em curso na obra, nomeadamente, reuniões anteriormente programadas que envolvam membros relevantes da equipa de gestão da obra, desenvolvimento de trabalhos, ou atividades de construção que dificultem o trabalho da equipa auditora, etc. O plano da auditoria

deve, reciprocamente, tomar em linha de conta eventuais impactos negativos que a auditoria possa ter no desenvolvimento normal das atividades da obra e ponderar eventuais riscos decorrentes da presença dos auditores em frentes de obra ativas (segurança dos próprios e eventuais riscos para os trabalhadores, decorrentes da sua presença).

A extensão e conteúdo do plano da auditoria são variáveis em função de se tratar de uma auditoria interna ou externa, de ser a primeira à obra em causa ou ter havido outras antes, no mesmo tema, etc. Por outro lado, o plano deve ser suficientemente flexível para permitir alterações, à medida que a auditoria decorre. Uma vez elaborado, o plano da auditoria deve ser submetido à organização por conta de quem a auditoria é realizada (à hierarquia no interior da própria organização, tratando-se de auditorias internas), para aprovação ou eventual revisão. Finalmente, deve ser apresentado à obra. As objeções apresentadas pela obra ao plano apresentado terão que ser resolvidas com a equipa auditora e com a organização. A cláusula 6.3.3.2 da norma ISO 19011 (ISO 2011) contém indicações sobre o modelo de organização do plano da auditoria, e que são aplicáveis a auditorias deste tipo:

- Objetivos;
- Âmbito, incluindo a identificação da obra e os processos de gestão de segurança e saúde a auditar;
- Critérios e documentos de referência;
- Locais, datas de execução e durações esperadas dos trabalhos da auditoria, incluindo reuniões com a equipa de gestão da obra (diretor da obra, encarregados gerais, etc.), com o coordenador de segurança e saúde e com os técnicos de segurança da(s) empresa(s) executante(s);
- Métodos a usar, incluindo entrevistas a trabalhadores e a profissionais independentes;
- Funções e responsabilidades dos membros da equipa auditora;
- Afetação de recursos necessários (por exemplo, equipamentos de proteção individual para os membros da equipa auditora):
- Outros aspetos julgados relevantes, por exemplo, a identificação do representante da obra na auditoria (diretor de obra, coordenador de segurança e saúde, etc.), conteúdo previsto do relatório final, logística, questões de confidencialidade, etc.

Em terceiro lugar, o líder deve atribuir as tarefas necessárias aos restantes membros da equipa auditora, incluindo responsabilidades por auditar processos específicos, atividades e locais onde deverão ter lugar na obra. Esta atribuição de tarefas tomará, obviamente, em conta a competência de cada membro da equipa.

Finalmente, a preparação da auditoria compreende a preparação dos documentos de trabalho necessários, por exemplo, listas de verificação (*checklists*), planos de amostragem, modelos de fichas de registo de informação, modelos de atas de reuniões, etc. O anexo B4 da norma ISO 19011 (ISO 2011) fornece alguma informação sobre a preparação de documentos de trabalho. Note-se, porém, que a adoção de documentos de trabalho não deverá restringir as atividades da auditoria ao mero preenchimento dos mesmos (principalmente, de *checklists*) porque para os bons resultados da auditoria contribuem também as perceções dos auditores relativamente à prática efetiva da prevenção dos riscos profissionais, como previsto nos documentos de gestão do sistema de SST da obra. Da mesma forma, os intervenientes na obra

esperam dos auditores uma contribuição efetiva para a melhoria dos seus processos de gestão e não apenas o registo do que encontram de mau e de bom durante a sua permanência na obra.

A nível internacional, consolidou-se a utilização de *checklists* para apoiar auditorias de SST, de que existem diversos exemplos na literatura (OSHA 2005; HSE 2007; NCS International 2012), e o mesmo se passou em Portugal (Dashofer 2014a; 2014b; ACT 2014; Pinto 2008). Ao nível da gestão de sistemas de SST de obras de construção, a informação sobre *checklists* utilizáveis é mais escassa, por isso, apresenta-se, em anexo, dois excertos de exemplos portugueses para aplicação em estaleiros.

Quanto à amostragem em auditorias a obras de construção, justifica-se quando não é prático ou eficiente (do ponto de vista económico ou temporal) analisar toda a informação disponível e, quando é possível, por via da amostragem, obter informação confiável para o auditor. O risco da amostragem é, obviamente a falta de representatividade da amostra relativamente à totalidade da informação a analisar. Numa auditoria a uma obra de construção, a utilização da técnica de amostragem tem aplicação em várias circunstâncias, por exemplo, quando está em causa a análise de um número muito elevado de registos, ou a avaliação da eficiência dos equipamentos de proteção individual utilizados pelos trabalhadores. Mas a sua utilização deve revestir-se de alguns cuidados, nomeadamente, o estabelecimento de um plano de amostragem, a seleção de uma técnica adequada de construção da amostra, a determinação do tamanho da amostra, etc. Da mesma forma, é preciso que o membro da equipa auditora envolvido tenha experiência com a análise e o manuseamento de amostras. O anexo B3 da norma ISO 19011 (ISO 2011) contém informações complementares, mas mais direcionadas a auditorias doutro tipo (auditorias da qualidade).

Execução da auditoria

A execução da auditoria decorre conforme a sequência apresentada na figura 2 (ISO 2001). A reunião de abertura destina-se a apresentar a equipa auditora, confirmar o acordo quanto ao plano da auditoria e assegurar a possibilidade de executar as atividades previstas. Nesta reunião, devem estar presentes o responsável pela gestão da obra e/ou o responsável da obra na auditoria e os responsáveis das funções ou processos a serem auditados. A formalidade, extensão e nível de pormenor da reunião de abertura dependem da familiaridade dos intervenientes com o processo de auditoria. Por exemplo, na auditoria interna a uma obra de uma empresa de construção em que a respetiva equipa de gestão tem experiência anterior destes processos, a reunião pode ser bastante informal; em contrapartida, uma auditoria externa cujo plano tenha passado por dificuldades de acordo, pode carecer de uma reunião formal, com explicação detalhada das atividades a desenvolver, registo de presenças e elaboração de ata.

É necessário proceder à análise dos documentos relevantes da obra para determinar a conformidade do sistema de gestão da SST com os critérios da auditoria e para recolher informação de suporte das atividades da auditoria. A revisão dos documentos pode articular-se com outras atividades da auditoria e prolongar-se por todo o período de duração da mesma. Caso a obra não disponha dos documentos necessários ou estes não sejam adequados à realização da auditoria, o líder da equipa auditora deve informar o gestor do programa de auditorias ou a sua hierarquia na organização, ou a organização por conta de quem a auditoria é feita. Nos casos mais graves de falta de documentos (por exemplo, falta de plano de segurança e saúde ou falta de adaptação à obra), poderá ser tomada a decisão de abortar o processo de auditoria.

Durante a realização da auditoria, é essencial implementar e manter um sistema de comunicação adequado entre os membros da equipa auditora, com a obra auditada e, eventualmente, com entidades externas. A comunicação externa à equipa auditora deve ser conduzida pelo líder da equipa, nomeadamente, para manter ao corrente da evolução dos trabalhos a obra auditada e a organização por conta de quem a auditoria é realizada, para dar conta de dificuldades de execução das tarefas planeadas e para alertar sobre a impossibilidade de cumprir integralmente os objetivos estabelecidos. Este sistema de comunicação pode ser mais ou menos formal, dependendo das circunstâncias mas, nos casos correntes, é durante as reuniões de trabalho que os factos são comunicados verbalmente.

O trabalho da equipa auditora pode ser acompanhado por guias (da obra auditada) e observadores (da entidade por conta de quem a auditoria é realizada, de entidade certificadora, etc.). O papel dos guias é importante no sentido de apoiar os membros da equipa auditora a executar as suas funções, por exemplo, selecionando trabalhadores da obra para as entrevistas, testemunhando depoimentos ou clarificando questões surgidas, garantindo as condições de acesso a frentes de obra em condições de segurança, etc.

A recolha e verificação da informação são as componentes centrais da realização da auditoria. A norma ISO 19011 (ISO 2011) (cláusula 6.4.6) apresenta as seguintes atividades deste processo, desde a recolha da informação até ao estabelecimento das conclusões da auditoria:



O princípio básico deste processo é que apenas informação que possa ser verificada deve ser usada como evidência da auditoria. As fontes de informação a utilizar dependem do âmbito e da complexidade da auditoria, mas, é normal utilizar-se as seguintes, em auditorias a obras de construção:

- Entrevistas com a equipa de gestão da obra e, em particular, com a equipa de gestão da SST;
- Entrevistas com trabalhadores selecionados;
- Observação dos trabalhos em curso na obra;
- Documentos;
- Registos, atas de reuniões, etc.

As evidências encontradas devem ser confrontadas com os critérios (quantitativos ou qualitativos), de maneira a produzir os resultados da auditoria que podem, então, indicar conformidade ou não-conformidade com os critérios. As não-conformidades devem ser acompanhadas dos registos das respetivas evidências. As não conformidades encontradas poderão ter relevâncias diferentes, em função dos critérios a que se referem e podem também ser graduadas. A atribuição de relevâncias aos critérios tem importância em auditorias externas, quando está em causa, por exemplo, um processo de certificação ou de continuidade da certificação; a graduação tem mais interesse em auditorias internas, em que se pretende auscultar oportunidades de melhoria.

Dias e Puiatti (2010) sugerem a atribuição de pesos aos elementos das listas de verificação (de 1 a 5) e uma escala de classificação das não conformidades (de 0 a 5). Assim, a avaliação ponderada E_i do elemento i da lista de verificação é obtida multiplicando o peso desse elemento, W_i pelo grau da não-conformidade, A_i , ou seja:

$$E_i = W_i \times A$$

Pode também obter-se a avaliação global do sistema de gestão de SST da obra através da equação:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{5 \times \sum_{i=1}^n W_i}$$

Por outro lado, ao contrário do que muitas vezes sucede, os resultados da auditoria não devem apenas evidenciar as não conformidades, mas valorizar também as conformidades e as boas práticas baseadas nas evidências encontradas, mostrar as oportunidades de melhoria e incluir recomendações para a obra auditada. De preferência, isto já deve estar previsto no plano da auditoria, de maneira a que a equipa auditora possa dar-lhe a devida atenção. Os resultados da auditoria devem ser apreciados pela obra auditada de maneira a validar as evidências apresentadas e a confirmar o entendimento das não-conformidades assinaladas. Eventuais discordâncias deverão ser sanadas.

A reunião de encerramento deve ser adequadamente preparada pela equipa auditora, revendo os resultados da auditoria, acordando nas conclusões, estabelecendo recomendações e discutindo atividades de continuação (*follow up*). A cláusula 6.4.8 da norma ISO 19011 (ISO 2011) refere o conteúdo habitual das conclusões da auditoria, nomeadamente, a consecução dos objetivos propostos, a robustez do sistema de gestão de SST, a sua implementação efetiva e a capacidade de revisão evidenciada pela gestão da obra, a extensão das conformidades detetadas, as causas dos resultados encontrados, etc. Quanto à reunião de encerramento, propriamente dita, serve para apresentar os resultados e as conclusões da auditoria. Participam nesta reunião os mesmos intervenientes que na reunião de abertura e também poderá estar presente um representante da organização por conta da qual se desenvolveu a auditoria (tratando-se de uma auditoria interna a uma empresa de construção, parece apropriadas a presença do diretor técnico da empresa ou de um seu representante). A reunião é conduzida pelo líder da equipa auditora.

A formalidade, extensão e nível de pormenor desta reunião dependem das circunstâncias em causa. A cláusula 6.4.9 da norma ISO 9011 (ISO 2011) sugere temas a abordar na reunião de encerramento. Destaca-se aqui, pela sua relevância, o acordo entre os participantes relativamente ao tempo necessário para elaborar um plano de ação para abordar os resultados encontrados.

Preparação e distribuição do relatório da auditoria

Conforme as cláusulas 6.5.1 e 6.5.2 da norma ISO 19011 (ISO 2011).

Finalização

A cláusula 6.6 da norma ISO 19011 (ISO 2011) refere os processos de finalização, aplicáveis a auditorias de SST a obras de construção.

CONCLUSÕES

As auditorias aos sistemas de gestão de segurança são importantes mecanismos de verificação da eficiência e da eficácia dos próprios sistemas e de deteção e correção de eventuais erros de conceção e de implementação dos mesmos. Outra finalidade das auditorias é conhecer o posicionamento das organizações face à sua concorrência, através de processos de *benchmarking*, normalmente baseados em indicadores de desempenho.

As auditorias são processos independentes e objetivos que têm por finalidade acrescentar valor e melhorar o desempenho das organizações em matéria da segurança e saúde. Estas características deverão estar presentes em todos os tipos de auditorias, sejam elas conduzidas por pessoal interno (auditorias internas) ou externo (clientes ou outras entidades externas, nomeadamente, no âmbito de processos de certificação) às organizações.

O enfoque das auditorias internas é o acompanhamento efetivo das condições de execução dos trabalhos e dos riscos que afetam os trabalhadores, o que parece, por vezes, ficar para segundo plano nos formatos mais correntes das listas de verificação utilizadas para efeito de auditoria. As auditorias de segunda parte aproximam-se mais do funcionamento adequado do sistema das obras o que, no caso dos países da União Europeia, se baseia na Diretiva Estaleiros. Quanto às auditorias de terceira parte, concentram-se na necessidade de certificação dos sistemas de gestão ao nível organizacional.

Ao nível organizacional, as auditorias não apresentam diferenças significativas entre atividades económicas, uma vez que o referencial normativo utilizado é idêntico (designadamente, a norma ISO 19011 (ISO 2011); para auditorias no âmbito de processos de certificação de sistemas de gestão da SST, a norma utilizada é ISO/IEC 17021 (ISO e IEC 2011)). O mesmo não sucede ao nível das áreas produtivas, com destaque para as obras da construção, por um conjunto de razões, onde se inclui a circunstância da falta de compatibilidade entre aquele referencial e o que suporta o sistema de gestão da segurança e saúde imposto pela Diretiva Estaleiros nos Estados-Membros da União Europeia.

A aplicação da auditoria a um sistema de gestão é parte inerente do processo de melhoria contínua, com potencial de reduzir os riscos do negócio e agregar mais competitividade frente ao mercado competidor.

REFERÊNCIAS

ACT. (2011). "Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho: um instrumento para uma melhoria contínua." Autoridade para as Condições do Trabalho, Portugal.

ACT. (2014). "Listas de Verificação." Autoridade para as Condições do Trabalho, <[http://www.act.gov.pt/\(PT-PT\)/CENTROINFORMACAO/LISTASVERIFICACAO/](http://www.act.gov.pt/(PT-PT)/CENTROINFORMACAO/LISTASVERIFICACAO/)> (Fev. 2, 2014).

APCER. (2010). "Guia Interpretativo OHSAS 18001:2007 | NP 4397:2008." Associação Portuguesa de Certificação, <http://www2.apcer.pt/arq/fich/OHSAS_18001.pdf> (Fev. 5, 2014).

BSI. Occupational Health and Safety Systems. (2007). "BS OHSAS 18001: occupational health and safety management." British Standards Institution, London.

Dashofer. (2014). "Módulo: 05: Auditorias" in *Qualidade, Saúde e Segurança Empresarial*, <<http://gerironline.dashofer.pt/>> (Fev. 5, 2014).

Dashofer. (2014). "Módulo: 05: Organização dos Serviços de Prevenção e Protecção nas Empresas." *Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho*, <<http://www.hst.pt/>> (acesso em fevereiro de 2014)

Dias, L. A., e Puiatti, R. (2010). "Auditorias Técnicas de Segurança e Saúde no Trabalho da Construção." <<https://www.sinait.org.br/arquivos/artigos/artigoc71ff670a642bc0afc04323b1baa2e77.pdf>> (Fev. 5, 2014).

CEE (1992): Diretiva nº 92/57/CEE (Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis)

Health and Safety Executive. (2007). "The absolutely essential health and safety tool kit for the smaller construction contractor." Health and Safety Executive, HSE books, <<http://books.hse.gov.uk/hse/public/saleproduct.jsf?catalogueCode=INDG344REV2>> (Fev. 5, 2014).

ISO, e IEEC. (2011). "ISO/IEC 17021: conformity assessment: requirements for bodies providing audit and certification of management system." International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission, Geneva.

ISO. (2004). "ISO 14001: environmental management systems: general guidelines on principles, systems and support techniques." International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. (2008). "ISO 9001: Quality Management systems: Requirements." International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. (2011). "ISO 19011: guidelines for auditing management systems." 2nd ed. International Organization for Standardization, Geneva.

ISO. (2016). "ISO 45001: Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with Guidance for Use." 2nd ed. International Organization for Standardization, Geneva.

NCS International. (2012). "OHSAS 18001:2007: Self Assessment Checklist." <<http://www.ncsi.com.au/documents/OHSAS%2018001%20Self%20Assessment%20Checklist.pdf>>. (Fev. 5, 2014).

OSHA. (2005). "Construction Pocket Guide." Occupational Safety and Health Administration, United States Department of Labor, <<https://www.osha.gov/Publications/OSHA3252/3252.html>> (Fev. 5, 2014).

Pinto, A. (2008). "Manual de Segurança: construção e restauro de edifícios." 4. Ed., Sibilo, Lisboa.

Portugal. (1958). "Decreto-lei n.º 41821, de 11 de agosto de 1958, que regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil." Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa, Lisboa.

Portugal. (1965). "Decreto-lei n.º 46427, de 10 de Julho de 1965, que regulamento das Instalações Provisórias do Pessoal Empregado nas Obras." Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa, Lisboa.

Portugal. (1993). "Portaria n.º 987, de 6 outubro de 1993, que prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho." *Diário da República*, 6 de outubro de 1993.

Portugal. (2003). "Decreto-Lei nº 273, de 29 de outubro de 2003, que transpõe a Diretiva Comunitária n.º 92/57/CEE." Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa, Lisboa.

Anexo 1: Exemplo de *checklist* para uma auditoria interna a um estaleiro de construção (excerto adaptado de Pinto, Abel (2008). "Manual de Segurança. Construção e restauro de edifícios", quarta edição. Edições Sílabo)

LISTA DE VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA EM OBRA

Obra:
Local:
Dono da obra:
Entidade executante:
Verificação de segurança efetuada por:
Data:

Objetivo: Esta lista de verificação tem por objetivo apoiar a realização da auditoria à obra em referência. A auditoria tem por objetivo garantir níveis adequados de segurança e saúde aos trabalhadores do estaleiro, através da análise das suas condições de trabalho e da proposta de medidas que conduzam à melhoria efetiva dessas condições de trabalho. Para este efeito, a auditoria verificará o cumprimento da legislação, analisará a eficácia da implementação dos documentos de prevenção e controlará a aplicação das disposições contratuais em matéria de SST. Finalmente, a auditoria identificará situações que possam aconselhar a revisão dos documentos de prevenção e das disposições contratuais aplicáveis, tendo em vista a melhoria da prevenção dos riscos ocupacionais para os trabalhadores do estaleiro.

Método: A administração desta lista de verificação decorreu durante uma visita à obra em referência, onde se inquiriram o(s) responsável(is) da mesma sobre os temas aqui tratados, se observaram as medidas implementadas em matéria de SST e o seu registo, e se priorizaram as ações corretivas a realizar.

Nesta verificação utiliza-se o seguinte critério de prioridade

(L) Ligeira	Pouco risco para pessoas e instalações.	Intervenção no prazo máximo de 30 dias.	
(G) Grave	Risco para pessoas e instalações. Deve ser programada de imediato a sua resolução.	Intervenção no prazo máximo de 5 dias.	
(C) Crítica	Risco elevado para pessoas e instalações. Requer a suspensão imediata dos trabalhos na zona em questão.	Intervenção imediata	

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRA

N.º: /200	Data: de de 200
------------------	------------------------

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE SEGURANÇA

ESTALEIRO

NA C NC L G C

- O controlo de acessos ao estaleiro está garantido
- O estaleiro está sinalizado
- A sinalização é adequada (de acordo com o PSS)
- As vias de circulação estão identificadas (de acordo com o PSS)
- As vias de circulação estão segregadas
- Existem saídas de emergência

...

TRABALHOS EM ALTURA

- Existem prumos de suporte para guarda-corpos
- Existem guarda-corpos devidamente montados
- Os guarda-corpos apresentam as dimensões adequadas (triplos - réguas a 15, 45 e 90 cm)
- Existem guarda-corpos em todos os níveis necessários
- Os guarda-corpos estão em bom estado de conservação

...

ESCADAS

- As escadas fixas são suficientemente sólidas e resistentes
- As escadas em madeira cumprem as condições do RSTCC (altura máxima 9m; inclinação máxima 0,30m7M; largura mínima 0,60 m).
- As escadas de mão são resistentes e estão em bom estado
- Os pontos de apoio superior e inferior das escadas são seguros

...

ANDAIMES

- A montagem dos andaimes foi precedida de estudo
- Os andaimes estão assentes em superfícies estáveis e com resistência adequada
- Os elementos constituintes dos andaimes estão em bom estado e encontram-se adequadamente montados
- Os andaimes estão bem ancoarados ou escorados

...

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- Proporciona-se e exige-se o uso de EPI
- Os EPI fornecidos aos trabalhadores são adequados às tarefas que realizam
- Os trabalhadores são informados dos riscos a que ficam expostos e da utilização dos EPIS
- Estão certificados (marca CE)

...

DOCUMENTOS DE PREVENÇÃO DE RISCOS PROFISSIONAIS

- O PSS está adaptado e encontra-se disponível na obra
- Está afixada lista de contactos de emergência

...

Anexo 2: Exemplo de *checklist* para avaliação da adaptação do plano de segurança e saúde a uma obra (excerto) - Cumprimento do ponto 2 do artigo 11.º do Decreto- Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro (fonte: "Coordenação, Direcção e Gestão de Obra". Disponível em gestaodeobra.dashofer.pt (acesso em fevereiro de 2014)

«O plano de segurança e saúde para a execução da obra deve corresponder à estrutura indicada no anexo II e ter juntos os elementos referidos no anexo III.»

ANEXO II – Estrutura do plano de segurança e saúde para a execução da obra, prevista no n.º 2 do artigo 11.º	Documento	Ponto de situação
1 - Avaliação e hierarquização dos riscos reportados ao processo construtivo, abordado operação a operação, de acordo com o cronograma, com a previsão dos riscos correspondentes a cada uma por referência à sua origem, e das adequadas técnicas de prevenção que devem ser objeto de representação gráfica sempre que se afigure necessário	Descrição da atividade com cronograma	
	Mapa de quantidades	
	Lista de trabalhos com riscos especiais	
	Recursos humanos, equipamentos, materiais, substâncias perigosas por atividade	
	Identificação, avaliação, hierarquização e análise de riscos	
	Descrição das técnicas de prevenção	
	Plano de proteções coletivas	
	Plano de proteções individuais	
	Fichas de análise de riscos de equipamentos	
2 - Projeto do estaleiro e memória descritiva, contendo informações sobre sinalização, circulação, utilização e controlo dos equipamentos, movimentação de cargas, apoios à produção, redes técnicas, recolha e evacuação dos resíduos, armazenagem e controlo de acesso ao estaleiro	Memória descritiva	
	Planta de estaleiro (com vias de circulação, sinalização, combate a incêndio, 1.ºs socorros)	
	Planta de redes técnicas	
	Plano de visitantes	
	Plano de controlo de acessos a estaleiro	
	Monitorização ambiental	
3 - Requisitos de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos	Política de segurança das empresas	
4 - Cronograma detalhado dos trabalhos	Cronograma de trabalhos	
	Plano de mão-de-obra	
	Plano de equipamentos	
5 - Condicionantes à seleção de subempreiteiros, trabalhadores independentes, fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho	Fichas de validação: Subempreiteiros e TI; Trabalhadores; Equipamentos. Mapas-resumo	

Anexo III – Elementos a juntar ao plano de segurança e saúde para a execução da obra, de acordo com o n.º 2 do artigo 11.º	Documento	Ponto de situação
1 - Peças de projeto com relevância para a prevenção de riscos profissionais		
2 - Pormenor e especificação relativos a trabalhos que apresentem riscos especiais	Métodos construtivos	
	Medidas preventivas	
	Listagem de condicionalismos	
	Planos de sinalização	
	Procedimentos de inspeção e prevenção	
3 - Organograma do estaleiro com definição de funções, tarefas e responsabilidades	Registos de inspeção e prevenção	
	Organograma da empreitada com definições de funções, tarefas e responsabilidades	
	Postos funcionais com responsabilidades diretas com a segurança	
	Horário de trabalho	
4 - Registo das atividades inerentes à prevenção de riscos profissionais, tais como fichas de controlo de equipamentos e instalações, modelos de relatórios de avaliação das condições de segurança no estaleiro, fichas de inquérito de acidentes de trabalho e notificação de subempreiteiros e de trabalhadores independentes	Lista de assinaturas e rubricas	
	Sistema de gestão de segurança da EE	
	Fichas de inquéritos de acidentes de trabalho	
	Notificação de subempreiteiros e de trabalhadores independentes	
	Controlo inspeções médicas	
	Registo de acidentes e índices de sinistralidade	
	Plano de visitantes	
	Mapa de registo de acidentes	
	Modelos de fichas de controlo de equipamentos	

4.6. PRÁTICAS DE PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES NA GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DA CONSTRUÇÃO CIVIL

*Fabício B. Cambraia*¹; *Carlos T. Formoso*²; *Tarcísio A. Saurin*³
*Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil*¹
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil^{2,3}

RESUMO

A participação dos trabalhadores, por meio de práticas formais, na gestão de segurança e saúde na construção civil é mencionada em diversos estudos como uma boa prática, embora não suficiente, para a prevenção de acidentes do trabalho. Estas práticas são requeridas nas legislações de diversos países ao redor do mundo. Este estudo objetiva identificar e descrever diferentes práticas institucionalizadas com intuito de caracterizar a participação dos trabalhadores por intermédio de critérios previamente definidos. A pesquisa bibliográfica possibilitou a definição de um conjunto de oito diferentes práticas e cinco critérios para a caracterização da participação dos trabalhadores. Os resultados mostram que as práticas são estruturadas e institucionalizadas nas empresas, possibilitando com que os trabalhadores possam expressar suas opiniões de diferentes formas. A participação através dessas práticas pode apresentar, por exemplo, diferentes graus de influência nas decisões, envolver os trabalhadores individualmente ou em grupos, assim como lidar com conteúdo específicos ou não. Apesar da exigência da participação dos trabalhadores em diversas legislações, o foco na prevenção de acidentes pode ser desviado caso a empresa não disponha de mecanismos de participação que contemplem outros assuntos.

INTRODUÇÃO

Diferentes estudos evidenciam que a participação da força de trabalho na gestão da segurança e saúde do trabalho (SST) é, dentre outras ações necessárias, uma medida indispensável na prevenção dos acidentes do trabalho (Hinze 2002; Shearn 2005; Cameron *et al.* 2006; Razuri 2007; Bridi 2012).

Isto se deve, em parte, ao pressuposto de que a participação facilita o aceite das ações de prevenção, o acesso a informações dificilmente alcançadas de forma unilateral pelos supervisores, além da produção de melhores soluções para os problemas (Brown 1995; Haines *et al.* 2002). Contudo, Haines *et al.* (2002) alertam para as dificuldades de um processo participativo, que incluem, por exemplo, o custo e o tempo envolvido e a necessidade de motivar os participantes.

A participação dos trabalhadores na gestão da SST tem fundamentação de ordem legal. Dwyer (2001) considera que o conteúdo mais antigo de participação legalizado é o da SST. No avançar dos anos, os conteúdos da participação se ampliaram e, a partir do foco no indivíduo, generalizou-se a noção de comissões bipartites e tripartites (Dwyer 2001). A legislação de diversos países exige a participação do trabalhador, com diversificados formatos, escopos de ação e estrutura de funcionamento. Esta exigência é, inclusive, uma recomendação da Organização Internacional do Trabalho (OIT). De outro lado, as normas para implantação de sistemas de gestão de SST, de adesão não compulsória, também enfatizam a necessidade da participação do

trabalhador (HSE 2008).

A participação pode ser entendida como algo natural, sendo influenciada pelas características inerentes aos contextos organizacionais e setoriais, tais como o desenho da estrutura organizacional e da cadeia produtiva, pelas relações de poder existentes, e por atributos individuais, como as características de personalidade, predisposição e motivação pessoais à participação (Bryce e Manga 1985). Entretanto, a literatura, especificamente de gestão de SST na construção civil, a descreve, com certa frequência, por meio de práticas formais, que institucionalizam sua operação.

De acordo com Bridi (2012), as práticas gerenciais de SST constituem “um processo gerencial, que pode empregar uma ou mais técnicas e ferramentas, seja ela obrigatória pela legislação ou voluntária, e cujo objetivo é contribuir para o controle de riscos relacionados à SST”. As práticas de participação são enfocadas em diversos estudos, que discutem, principalmente, diretrizes para seu uso, princípios que auxiliam na transferência para diversificados contextos e seus efeitos à gestão de SST (Hinze 2002; Cameron *et al.* 2006; HSE 2008).

Contudo, uma caracterização da participação existente no cerne dessas práticas tem sido pouco explorado. Diante disto, esse capítulo busca identificar, junto a literatura, um conjunto de práticas de participação dos trabalhadores utilizadas na gestão de SST da construção civil, realizando uma análise conjunta, por intermédio da proposição de cinco critérios, que caracterize a participação do trabalhador.

PRÁTICAS PARTICIPATIVAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Considera-se que as práticas participativas são formas estruturadas e institucionalizadas, encontradas em operação nas empresas, através das quais a força de trabalho pode se manifestar, segundo diferentes graus e formas, no âmbito do trabalho que desenvolvem. A partir de uma revisão na literatura de gestão de SST na construção civil, foi identificado um grupo de oito práticas, que se encontram descritas com variações, especialmente, em suas formas de operação. Em seguida, são revisadas características de cada uma das práticas identificadas.

Comitês de SST

Os tipos, objetivos, requisitos de estruturação e operação dos comitês de SST são descritos, pela literatura, com grande variabilidade de conteúdos. Na construção civil, em particular, critérios para estruturação, funcionamento e efeitos são geralmente discutidos de forma simplista.

Os comitês de segurança podem ser compulsórios ou arbitrários (O'Tolle, 1999). Os comitês compulsórios possuem uma maior difusão nas empresas de construção, provavelmente pelas recomendações da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Em decorrência disto, as legislações dos países filiados a OIT, em sua maioria, exigem comitês de prevenção de acidentes.

Dentre os países que adotam tais comitês pode-se ressaltar a Inglaterra, Austrália, Estados Unidos da América (EUA), Canadá, Holanda, Itália, Japão e Brasil. Além disto, em alguns países, nas empresas com reduzido contingente de trabalhadores, exige-se a nomeação de um representante dos trabalhadores em substituição aos comitês, como é o caso, por exemplo, da Inglaterra, Canadá e Austrália (Bernard 1995; HSE 2008; Milgate *et al.* 2002).

Na Austrália, Canadá e nos EUA os comitês são bipartites, quase sempre com representação paritária entre empregados e empregadores, sendo que, especificamente, nos EUA eles podem ainda ser tripartites, com representação, por exemplo, de companhias seguradoras (Bernard 1995; Marcellino 2004). No Brasil também são obrigatórios comitês bipartites paritários, instituídos para toda a empresa ou por estabelecimentos, e com representantes do empregador por ele designados, e dos empregados, definidos por meio de escrutínio secreto.

Já na Holanda, a legislação exige a constituição de dois tipos de comitês com representação paritária, sendo o primeiro para toda a empresa e o segundo específicos dos ambientes de produção, com membros designados pelos sindicatos (Morse *et al.* 2008). Na Itália também são exigidos dois comitês, um deles de caráter mais operacional, com intuito de abordar os problemas diários de SST, e o outro, com viés de controle, tendo como principal finalidade fiscalizar as ações de prevenção (Morse *et al.* 2008).

No Japão são obrigatórios três tipos de comitês bipartites (MORSE *et al.*, 2008). O primeiro tem foco na engenharia de segurança e o segundo nas questões de saúde, sendo ambos com representantes dos trabalhadores designados pelos sindicatos. Os representantes do empregador devem dispor de conhecimentos específicos, sendo exigida, no primeiro, a participação de um engenheiro de segurança, e, no segundo, de um médico do trabalho. O terceiro comitê é específico dos setores da construção civil e naval, envolvendo representantes do empregador e das empresas prestadoras de serviços.

Segundo Hinze (2002), os comitês instituídos voluntariamente na construção civil geralmente são específicos ao canteiro e podem ser formados, por exemplo, por um grupo de cinco a oito trabalhadores, com participação do mestre de obra, especialistas de segurança e de representantes de empresas contratadas (Hinze 2002). Shearn (2005) ressalta a importância de se ter um ou mais representantes da gerência que facilitem a resolução de problemas e a implantação das ações propostas.

Dentre as possibilidades de funções, Cameron *et al.* (2006) ressaltam que os comitês podem inspecionar periodicamente os canteiros, discutir problemas e possibilidades de melhorias, além de investigar acidentes e quase acidentes. A pauta de reunião pode incluir também a análise de estatísticas, mudanças nas legislações e avaliações de riscos (Shearn 2005).

A avaliação dos efeitos dos comitês mede, especialmente, o impacto das ações destes comitês na redução de acidentes na construção, porém pouco se discute sobre sua função nos sistemas de gestão de SST e dos fatores que influenciam em sua eficácia. Em geral, os estudos identificam impacto positivo das ações dos comitês na redução de acidentes, tanto na construção civil (Hinze 2002) quanto em outras indústrias, sejam eles obrigatórios ou não (Vredenburg 2002; O'Tolle 1999). Contudo, a existência dos comitês voluntários em plantas industriais indicou uma redução ainda maior na taxa de acidentes, quando comparados àquelas que dispunham somente de comitês obrigatórios (O'Tolle 1999).

Os fatores que influenciam no desempenho dos comitês são discutidos em diferentes estudos, porém não contextualizados à construção civil. Bryce e Manga (1985) dividem os fatores em externos e internos, sendo que os últimos são controlados pelo comitê. Dentre os externos podem-se citar as características da indústria, o comprometimento dos empregadores, sindicatos e dos próprios trabalhadores, a qualidade dos treinamentos e do acesso às informações, além dos impositivos legais. Já os fatores internos referem-se ao tempo gasto com as atividades do comitê, organização das reuniões, prioridades de ação, a qualidade e os meios usados na comunicação com os trabalhadores não participantes.

Avaliações do Clima de Segurança

Essa prática visa levantar a visão dos trabalhadores sobre a segurança existente nos ambientes de trabalho, sendo, na literatura, comumente chamado de avaliações do clima de segurança. Com origem no estudo de Zohar (1980), o clima de segurança diz respeito à percepção das pessoas acerca do valor atribuído a segurança no ambiente de trabalho.

Na construção civil, diversos autores vêm enfatizando a importância dessa medida como um meio para obter informações a partir da percepção dos trabalhadores, com intuito de identificar áreas com problemas (Gillen *et al.* 2002; Dedobbeleer e Beland 1991). O clima de segurança também é usado para captar as percepções dos gerentes (Mohamed 2003).

O clima de segurança pode enfatizar variadas questões, que são construídas conforme os objetivos das empresas, podendo contemplar a visão dos trabalhadores em relação ao comprometimento da direção e gerentes com a SST, o quanto se sentem seguros no canteiro, como também aspectos psicológicos, como medo ou excesso de confiança durante a execução das tarefas (Gillen *et al.* 2002).

Hinze (2002) em uma pesquisa identificou que o uso dessa prática por empresas de construção resultou em redução de acidentes. Em torno de 56% das empresas pesquisadas percebiam melhorias nas atitudes dos gerentes e trabalhadores e, em aproximadamente 86% das empresas, algum tipo de *feedback* era repassado aos trabalhadores (Hinze 2002).

Observação de Comportamentos

A observação do comportamento é uma prática cujo objetivo principal é controlar e alterar o comportamento das pessoas no trabalho, visando à redução das taxas de acidentes (Komaki *et al.* 1978; Krause *et al.* 1999). Originalmente fundamentada nas idéias behavioristas, a prática de observação do comportamento enfatiza a definição dos comportamentos desejados e os meios para motivar o trabalhador a se comportar de maneira segura. De acordo com Sternberg (2000), o behaviorismo foca na observação do comportamento do indivíduo, desconsiderando os conteúdos e os mecanismos mentais da pessoa. Nessa ótica, o comportamento é explicado por associações entre estímulos e respostas, nas quais as condições do meio (estímulos), em geral, funcionam como condicionadores do comportamento observável (respostas).

Embora a literatura apresente variações nos elementos dessa prática (Krause *et al.* 1999), pode-se considerar como suas características básicas o treinamento e a definição de metas (estímulos), a observação (respostas) e os elementos de reforço. Lingard e Rowlinson (1997) descrevem essa prática através de quatro etapas: (a) análise dos perigos de cada tarefa, identificando os comportamentos específicos que representam práticas seguras e inseguras; (b) medição dos comportamentos via observação direta durante a execução das tarefas; (c) emprego dos motivadores, com foco nos comportamentos desejados; e (d) monitoramento do comportamento dos trabalhadores.

Komaki *et al.* (1978) enfatizam que somente a comunicação de regras é insuficiente para seu cumprimento. Portanto, há necessidade de reforços apropriados (*feedback* sobre desvios, elogios, reconhecimento público, gratificações materiais e financeiras, etc.), que devem necessariamente ser positivos, nunca punitivos. Lingard e Rowlinson (1997) consideram que o estabelecimento de uma meta formal de desempenho é um motivador comumente empregado. A motivação através da definição de metas foi proposta por Locke *et al.* (1981). Pelo fato das metas serem

imediatas e reguladoras da ação humana, pressupõe-se que o desempenho melhora à medida que elas forem mais desafiadoras, específicas e com maior aceitação por parte do indivíduo.

A prática de observação do comportamento coloca o trabalhador tanto no papel de observado quanto de observador. Na condição de observadores, os trabalhadores geralmente recebem treinamentos específicos para conduzir as observações, realizar *feedback*, analisar os dados coletados e propor melhorias (Krause *et al.* 1999). Já na condição de observado, espera-se que os trabalhadores cumpram as metas definidas e enfatizadas nos treinamentos.

Na construção, Hinze (2002) identificou que o uso desta prática reflete na redução de acidentes, sendo que, nos empreendimentos que a adotavam, em média, 5% dos trabalhadores eram observadores, que recebiam, em média, 9,4 horas de treinamento. Além disto, Hinze (2002) apurou que um relatório formal era realizado ao término das observações em 85% dos casos, e que, na maior parte dos canteiros, os nomes dos trabalhadores não eram registrados, remetendo-se a política de "não identificação, não busca de culpados".

Planejamento Pré-Tarefa

Esta prática consiste, essencialmente, na discussão do trabalho a ser executado pelos próprios trabalhadores, de forma que os mesmos possam identificar os perigos da tarefa, definir as medidas preventivas e realizar controles (Cameron *et al.* 2006; Liska *et al.* 1993). Para Liska *et al.* (1993), a prática possibilita maior conscientização dos perigos e comprometimento com as metas de segurança, contribuindo na redução de acidentes.

No entanto, Maloney (2003) considera que a eficácia da prática está ligada a três fatores: oportunidade, capacidade e motivação. A oportunidade diz respeito aos meios usados para instigar a comunicação entre trabalhadores e gestores, tais como breves reuniões diárias. Já a qualidade é influenciada por características individuais, que está fortemente vinculada a treinamentos, experiências e conhecimentos dos envolvidos. Além disso, é importante que a força de trabalho também esteja motivada. Para que haja motivação, há necessidade de que os trabalhadores percebam os benefícios alcançados com a adoção da prática (Maloney 2003).

As reuniões do planejamento pré-tarefa podem ocorrer no começo de cada turno ou da tarefa (Cameron *et al.* 2006). Normalmente, após serem designados para as tarefas, os trabalhadores têm a atribuição de identificar perigos e medidas preventivas, e, no final da breve reunião, eles geralmente assinam o plano desenvolvido (Hinze 2002). No estudo de Cambraia (2004), os planos pré-tarefa eram esboçados por técnicos de segurança e encarregados das equipes, e discutidos com as equipes de produção, que contribuía para o aperfeiçoamento do mesmo, sendo controlados informalmente pelos gerentes.

A centralização da execução dos planos nos técnicos ou encarregados também foi adotada por Cameron *et al.* (2006). Porém, na sistemática desses autores, os trabalhadores recebiam um cartão de *feedback* para controle, que continha campos para contribuições em três áreas: questões relativas ao turno anterior, questões relativas ao turno corrente e sugestões para os próximos planos. Contudo, seu preenchimento era realizado em reduzido número, provavelmente pelas dificuldades de redação ou falta de motivação (Cameron *et al.* 2006).

Círculos de Segurança

Essa prática tem origem nos círculos de controle da qualidade (CCQ), comumente empregados na gestão da qualidade (Cameron *et al.* 2006; Cohen 1996). Os CCQ foram desenvolvidos na indústria japonesa, constituindo-se, de acordo com Juran (1998), em grupos de estudo para melhoria da qualidade, constituídos, geralmente, por no máximo dez trabalhadores e seu respectivo gerente, que tem o papel de líder.

Cohen (1996) ressalta que as reuniões do CCQ visam a identificar, analisar e resolver problemas de qualidade e outros específicos do setor. Para isto, os participantes recebem treinamentos em técnicas para resolução de problemas (Cohen 1996). Os círculos também ajudam os supervisores a desenvolverem suas habilidades de liderança (Juran 1998).

Juran (1998) considera que a participação do trabalhador deve ser voluntária, mas que essa é uma palavra de significado relativo em virtude do controle social. Neste sentido, o supervisor deve ter as habilidades de liderança necessárias para encorajar a participação do operário. Adicionalmente, a vontade pela participação do trabalhador vem de um misto de entusiasmo pessoal do supervisor, que informa ao operário sobre a necessidade de contribuir para o bem comum do grupo e da empresa, e do desenvolvimento da confiança do operário, que é formada principalmente a partir de treinamentos adequados e do reconhecimento quanto a seus esforços para melhorar (Juran 1998).

Os círculos de segurança tem foco na identificação, análise e resolução de problemas de segurança e saúde encontrados em seus locais específicos de trabalho, em que um grupo de trabalhadores, geralmente voluntários, está sob a supervisão de seu gerente imediato (Cohen 1996). Cameron *et al.* (2006) explicam que esta forma de participação se difere dos comitês de segurança por não haver um intervalo regular de tempo entre os encontros do grupo, que ocorrem em função das necessidades advindas do problema a ser solucionado. Cameron *et al.* (2006) ressaltam que o sucesso da prática depende do comprometimento dos gerentes.

Sistemáticas para Relato de Eventos

Essas sistemáticas são canais para que diversos eventos (acidentes, quase acidentes, perigos, condições inadequadas, etc.), ou sugestões de melhorias, sejam relatados pelos trabalhadores, sendo eles motivados ou não para isso. Cameron *et al.* (2006) ressalta que os trabalhadores da construção têm inclinação à participar via comunicação oral, em detrimento ao uso de métodos escritos, provavelmente em decorrência da maior facilidade deste tipo participação, como também do baixo nível de escolaridade e de resistências motivadas por medo de discriminação ou perda do emprego. Na construção, segundo Hillage *et al.* (2000), a participação através da comunicação oral é o meio com maior frequência de utilização na consulta aos trabalhadores.

As sistemáticas são variáveis quanto ao canal de comunicação utilizado, podendo ser relatos individuais, apresentados via oral, em fichas ou formulários próprios, redigidos pelos próprios trabalhadores ou com auxílio de terceiros, como também relatos em reuniões em grupo, com registro realizado geralmente pelo condutor dos encontros.

Shearn (2005) e Etges *et al.* (2009) analisaram essa prática com foco na participação individual, empregando formulários específicos para descrição dos eventos e sugestões de melhorias. A disponibilização de um número de telefone para a apresentação de relatos foi outro tipo de canal sugerido por Cameron *et al.*

(2006). Cambraia *et al.* (2010) e Etges *et al.* (2009) utilizaram os relatos informais dos trabalhadores em reuniões ou em momentos reservados, sendo em seguida, formalmente registrados em formulários específicos, na maioria das vezes por especialistas de segurança. No estudo de Cameron *et al.* (2006), os eventos foram coletados e registrados por trabalhadores com perfil proativo e comprometimento com a segurança.

A sistemática proposta por Saurin (2002), denominada ciclo participativo, estabelece um momento formal para coleta de eventos junto a um grupo de trabalhadores, definidos aleatoriamente, através de entrevistas semiestruturadas. Para Cambraia (2004), esta sistemática tem o diferencial de se buscar também a coleta de eventos positivos.

O tratamento dado às informações levantadas nem sempre é devidamente relatado nos estudos. Cameron *et al.* (2006) ressalta que as informações coletadas podem ser tratadas por meio de outras práticas de participação, tais como os comitês e círculos de segurança. O estudo de Cambraia *et al.* (2010), focado particularmente nos quase acidentes, descreveu a forma específica de tratamento.

Já no ciclo participativo proposto por Saurin (2002), os relatos dos trabalhadores são analisados pelos gerentes, que decidem sobre o tratamento, resultando em um plano de ação, apresentado em reuniões com os trabalhadores. Cambraia (2004) considera que o sucesso do ciclo está, sobretudo, na continuidade, sendo necessárias rodadas periódicas para avaliar os resultados. o tempo de resposta é um cuidado importante a ser tomado, pois para alguns eventos pode ser necessária uma resposta imediata, em virtude da gravidade de alguns eventos (Cambraia 2004).

Vistorias de Segurança

As vistorias de segurança são auditorias realizadas no local de trabalho que podem contar com a participação dos trabalhadores (Benite 2004). De acordo com Silva Júnior e Cambraia (2013), as auditorias têm origem na própria empresa, podendo ser realizada, por exemplo, por membros do comitê de segurança, ou são demandadas pelos sindicatos, em particular dos trabalhadores, geralmente com conhecimento prévio de sua ocorrência.

As vistorias enfocam geralmente no cumprimento das obrigações legais e avaliações das condições de trabalho e das medidas e equipamentos usados na prevenção de acidentes. São vistas, frequentemente, como uma complementação de outras práticas de participação, tais como os comitês de segurança e as práticas de observação do comportamento (Cameron *et al.* 2006).

Neste sentido, de um lado, uma vistoria de segurança pode ser entendida como uma análise dos postos de trabalho pelos membros de um comitê de segurança, os quais utilizam seus conhecimentos para identificar problemas de segurança e elaborar posteriormente planos de ação corretiva. De outro lado, uma vistoria de segurança pode ter um enfoque específico nos comportamentos dos trabalhadores, realizada por outros trabalhadores devidamente capacitados. Desta forma, os resultados das vistorias de segurança podem gerar listas de problemas, quando a vistoria é baseada no conhecimento dos responsáveis ou até indicadores de desempenho, quando as mesmas ocorrem baseadas em elementos formais, tais como em comportamentos prescritos como seguros ou em análises e avaliações de riscos, como constatado por Saurin *et al.* (2005).

Mapeamento de Riscos

O mapeamento de riscos surgiu na Itália, no final da década de 1960, através

do movimento sindical (Oddone 1977). Nesta época, os próprios trabalhadores desenvolveram um modelo próprio de atuação na investigação e controle das condições de trabalho, que ficou conhecido, segundo Mattos e Freitas (1994), como “Modelo Operário Italiano”. Na concepção original italiana, a prática se assenta sobre quatro pilares básicos: formação de grupos homogêneos, experiência subjetiva operária, validação consensual e não delegação (Oddone 1977).

Por “grupo homogêneo” pressupõe-se a existência de um fator de unidade no grupo, tal como o interesse coletivo em intervir visando a melhorias no ambiente, utilizando os próprios recursos de informação e experiências (Oddone 1977). A “experiência subjetiva operária” considera o trabalhador como o interlocutor mais legítimo para dialogar sobre os riscos que o afetam diretamente. Já a “validade consensual” determina a existência e valorização coletiva de um risco e a da “não delegação” atribui aos trabalhadores responsabilidade por zelar pela própria saúde e integridade física (Oddone 1977).

Tecnicamente, o mapeamento de riscos trata-se de uma representação gráfica, global à empresa ou setorial, de fatores de riscos presentes nos locais de trabalho (Mattos e Freitas 1994), ou seja, é o levantamento dos riscos que são sentidos e observados pelos próprios trabalhadores. Após isso, realiza-se o desenho, sobre plantas baixas, de forma a representar os riscos, por meio de círculos, cujo tamanho (pequeno, médio ou grande) identifica a intensidade subjetiva dos mesmos (Câmara e Costa 2002). Dentro dos círculos deve ser anotado o número de trabalhadores expostos aos riscos, como também a especificação do agente de risco.

Para Câmara e Costa (2002), essa prática visa a: (a) possibilitar, durante a sua elaboração, a troca e difusão de informações entre os trabalhadores, estimulando a participação nas atividades de prevenção; (b) reunir informações necessárias para um diagnóstico das condições de SST da empresa e; (c) dar transparência dos riscos existentes nos ambientes através de dispositivo visual gráfico.

No Brasil, em particular, essa prática é uma obrigatoriedade legal (BRASIL, 1978). Após aprovado e discutido pelo comitê de segurança obrigatório, o mapa deve ser fixado em cada local analisado, de forma claramente visível e de fácil acesso aos trabalhadores. Em sua transferência para o Brasil, a prática sofreu adaptações, sendo necessário, por exemplo, um facilitador para organizar as informações transmitidas pelos trabalhadores (Mattos e Freitas 1994). Além disto, seu emprego em ambientes dinâmicos e de alta variabilidade, como é o caso da construção civil, traz dificuldades pela necessidade constante de revisão dos mapas produzidos, em virtude das alterações na natureza dos riscos. Lauer *et al.* (1991) ressaltam as dificuldades na identificação de riscos ligados à fadiga e a saúde mental dos trabalhadores.

Mattos e Freitas (1994) relatam resistências das empresas no uso da prática principalmente em função de fatores políticos, pois a exposição dos mapas pode criar situações de constrangimento e imagem negativa da empresa. Existe ainda a possibilidade dos mapas de riscos se reduzirem a cartazes indicativos, realizados por especialistas, sem a participação dos trabalhadores e, portanto, não refletindo suas percepções (Hökerberg *et al.* 2006).

ANÁLISE CONJUNTA DAS PRÁTICAS PARTICIPATIVAS

O uso de uma prática participativa pode ser definido em função do tipo de problema e objetivo traçado, dos recursos disponíveis, do número de participantes, como também da experiência e do conhecimento quanto à operação da mesma

(Hendrick e Kleiner 2006). Brown (1995) destaca a influência do contexto em que as práticas são aplicadas, pois há variabilidade no grau de participação dos trabalhadores e na forma de operação das mesmas.

A participação do trabalhador nas práticas pode ser caracterizada através da proposição de critérios analíticos. Neste texto, são propostos cinco diferentes critérios para análise em conjunto das práticas, identificados a partir da revisão da literatura. O primeiro é proposto por Brown (1995), através da descrição de três categorias, que analisam, principalmente, a influência na tomada de decisão por parte da força de trabalho: envolvimento paralelo, envolvimento no trabalho e alto envolvimento.

No envolvimento paralelo o trabalhador pode ser motivado a identificar e a resolver problemas, de forma a produzir idéias que possam ser úteis à organização, sem dispor, no entanto, de autoridade e poder suficiente para implantar suas sugestões (Brown 1995). O envolvimento paralelo frequentemente resulta no alargamento do trabalho, que, segundo Slack *et al.* (1997), está ligado à alocação de um maior número de tarefas, porém de mesma natureza daquelas do trabalho original.

Já o envolvimento no trabalho, de acordo com Brown (1995), pode possibilitar ao trabalhador uma maior motivação, através do enriquecimento de suas tarefas. Este enriquecimento modifica a natureza das tarefas, resultando em maior poder na tomada de decisão e no controle do trabalho, ou seja, reduzindo a centralização das decisões no gerente imediato (Slack *et al.* 1997). Nos grupos autogeridos, por exemplo, geralmente os operários tomam decisões que normalmente seriam atribuídas a um gerente (BROWN, 1995). No que tange às decisões de SST, Roy (2003) identificou que os grupos autogeridos se atentam, principalmente, às medidas corretivas (reativas). Conforme esse autor, no entanto, as pressões dos colegas podem influenciar positivamente nas atitudes e comportamentos dos membros do grupo, como também causar tensões e conflitos. Além disto, o aumento das responsabilidades pode contribuir para o desenvolvimento de *stress* e problemas de saúde (Roy 2003).

No alto envolvimento, por sua vez, os trabalhadores participam de decisões que afetam diretamente o desempenho da organização, possuindo o direito de agir e tomar decisões que influenciam suas práticas e políticas (Brown 1995). As cooperativas de produção de bens são exemplos típicos, visto que os trabalhadores são os donos do negócio. Entretanto, Dywer (2001) constatou que as cooperativas tendem a não produzir melhorias específicas à SST, especialmente pelo fato dos cooperados priorizarem a sobrevivência financeira do negócio, assumindo riscos para garantir produtividade e lucros. Na visão de Dywer (2001), apesar das cooperativas apresentarem alto envolvimento (entendido como uma forma ampla de participação), o conteúdo da participação relativo à sobrevivência da empresa é considerado mais importante do que o relacionado à SST.

O segundo critério analisa o escopo de ação da prática, retratando sua ênfase em problemas de natureza similar ou não (Dywer 2001). As práticas podem ter um enfoque amplo ou específico. Nas primeiras, os problemas são de diferentes naturezas e essas práticas podem envolver outras em sua operação. Já as segundas, apresentam finalidade específica, geralmente se limitando a trabalhar com problemas de natureza similar.

O terceiro critério, baseado nas proposições de Rosener (1978), enquadra as práticas de acordo com o contingente de trabalhadores passíveis de participação, podendo ser total (quando todos os trabalhadores, por exemplo, presentes em um canteiro, podem participar) ou grupal (quando requer a participação de um número limitado de pessoas).

O quarto critério, definido com base em Haines e Wilson (1998), refere-se aos mecanismos de seleção dos participantes e a forma de adesão à prática (requerida

ou voluntária). Os participantes podem ser escolhidos por representação (meio de participação no qual um determinado indivíduo ou grupo representa o total de trabalhadores), conhecimento (quando os trabalhadores são selecionados com base em suas habilidades ou conhecimentos específicos para os fins desejados) ou global (participação que contempla a totalidade da força de trabalho). Além disto, seleção do trabalhador participante pode ser requerida, através da imposição e indicação, pela gerência ou ocorrer de forma voluntária.

Por fim, o quinto critério, também inspirado em Haines e Wilson (1998), está relacionado com a periodicidade de aplicação da prática, que pode ser regular (de aplicação contínua ou periódica) ou intermitente (de aplicação em situações e momentos específicos). O quadro 01 apresenta a categorização conjunta das oito práticas participativas revisadas na seção anterior.

Práticas Participativas	Influência de Decisão	Escopo de Ação	Contingente	Seleção	Periodicidade
Comitês de Segurança	Envolvimento Paralelo	Amplo	Grupal	Representação e voluntária	Regular
Clima de Segurança	Envolvimento Paralelo	Específico	Total	Global e requerida	Intermitente
Observação do Comportamento	Envolvimento Paralelo	Específico	Total	Global e requerida	Regular
Planejamento Pré-tarefa	Envolvimento no Trabalho	Específico	Grupal	Conhecimento e requerida	Intermitente
Círculos de Segurança	Envolvimento Paralelo	Amplo	Grupal	Conhecimento e voluntário	Intermitente
Sistemáticas para Relato de Eventos	Envolvimento Paralelo	Amplo	Total	Global e voluntário	Regular
Vistorias de Segurança	Envolvimento Paralelo	Amplo	Grupal	Conhecimento e voluntário	Intermitente
Mapeamento de Riscos	Envolvimento Paralelo	Específico	Grupal	Representação e voluntário	Intermitente

Quadro 4-6-1. Caracterização conjunta das práticas participativas

O enquadramento no primeiro critério mostra que as práticas são predominantemente de envolvimento paralelo, ou seja, representam tarefas que alargam as responsabilidades do trabalhador, sem, contudo, alterar a natureza do trabalho. A exceção é a prática de planejamento pré-tarefa, em que o trabalhador pode dispor de poder para planejar sua tarefa, identificando riscos e definindo as medidas preventivas. As práticas de clima de segurança e as sistemáticas de relatos são exemplos típicos de envolvimento paralelo, uma vez que os trabalhadores são ouvidos, mas sem poder de decisão no tratamento das situações. Nas vistorias de segurança e no mapeamento de riscos, os representantes definem demandas para que os gerentes respondam. Entretanto, nas práticas de envolvimento paralelo há potencial para participação do trabalhador na construção de soluções, o que pode ocorrer em função do contexto de aplicação, o que resulta no enriquecimento do trabalho e não apenas em seu alargamento.

No segundo critério percebe-se um equilíbrio entre as práticas com finalidades amplas e específicas. Os comitês são exemplos típicos de prática com objetivos amplos, visto que podem, por exemplo, desempenhar tarefas de controle, investigação de acidentes, correção de falhas e estudo de soluções, como também seus participantes podem se envolver em práticas com fins específicos, principalmente para se levantar informações para serem tratadas pelo grupo. Embora as vistorias de segurança sejam aplicadas, geralmente, para se levantar a adequação às legislações compulsórias, são consideradas amplas em decorrência da possibilidade de identificação de problemas

de quaisquer naturezas. O mapeamento de riscos e as observações de comportamento são exemplos de práticas com finalidades específicas. A primeira utiliza o saber operário na identificação de riscos e análise qualitativa de sua extensão, enquanto a segunda apresenta foco na correção de comportamentos previamente identificados como inseguros.

Os três últimos critérios enquadram as abordagens por meio de um viés mais operacional, isto é, dizem respeito a elementos de estruturação e funcionamento das práticas nos contextos reais. No critério do contingente, percebe-se um predomínio da participação em formato grupal (cinco práticas). As práticas que utilizam grupos podem contemplar toda a empresa (comitês), estabelecimentos específicos da empresa (comitês, círculos da segurança, vistorias e mapeamento de risco) ou serviços ou processos construtivos particulares (planejamento pré-tarefa). Embora três práticas apresentem um contingente total, isto não significa que todos efetivamente participem. Nas sistemáticas de relatos, apesar da possibilidade de incentivo pela gerência, a participação será dependente da vontade do trabalhador. Já nas observações de comportamento, todos participam, sejam na condição de observadores ou simplesmente de observados.

A seleção dos trabalhadores ocorre pelo conhecimento em três práticas, por representação em duas e de forma global nas demais, destacando-se que as últimas, que são práticas com contingente total, por consequência, não dispõem de mecanismos de seleção, sendo avaliadas somente sob a perspectiva de adesão (voluntária ou não). Cinco práticas apresentaram adesão predominantemente voluntária, visto que o trabalhador, embora possa ser convidado, tem poder de decisão final sobre sua participação ou não. Nas outras três práticas, a participação é geralmente imposta pelos gerentes.

Embora a intensidade e a qualidade da participação tenham influência direta do conhecimento dos participantes, em algumas práticas o conhecimento necessário está ligado ao envolvido em tarefas específicas (como no planejamento pré-tarefa) ou por atuar em locais específicos de trabalho (círculos de segurança). Nas vistorias leva-se em conta geralmente o conhecimento acumulado em experiências anteriores na prevenção de acidentes. Nas práticas de seleção por representação, a definição dos trabalhadores pode ser por indicação (gerentes das empresas, próprios trabalhadores ou sindicatos) ou por meio de escrutínios secretos, tal como acontece em alguns comitês de segurança.

No critério de periodicidade, percebe-se um equilíbrio entre práticas regulares e intermitentes. Quatro delas são geralmente implantadas com regularidade nas empresas, com ações periódicas e contínuas. Por exemplo, os comitês, em geral, caracterizam-se pela continuidade, com ações sistemáticas e reuniões periódicas, podendo-se romper a regra diante de situações emergenciais. Já as sistemáticas de relato também são práticas geralmente regulares, visto que, apesar dos eventos não serem planejados, as notificações podem ser realizadas em fluxo contínuo.

Dentre as práticas classificadas como intermitentes pode-se citar o mapeamento de riscos, planejamento pré-tarefa e vistorias. O mapeamento é realizado, idealmente, quando da instalação ou modificação importante no ambiente de trabalho. Já os planos pré-tarefa são elaborados sempre que tarefas específicas são iniciadas, tendo sua periodicidade definida pelo andamento da execução dos processos construtivos. As vistorias, por sua vez, ocorrem por critérios bem particulares dos inspetores, sendo bastante variados e de periodicidade irregular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo identificou e revisou um conjunto de oito práticas de participação do trabalhador na gestão de SST da construção civil, a saber: comitês de segurança; avaliações do clima de segurança; observação de comportamentos; planejamento pré-tarefa; círculos de segurança; sistemáticas para relatos de eventos; vistorias de segurança e; mapeamento de riscos. Essas práticas são formas estruturadas e institucionalizadas nas empresas, pelas quais os trabalhadores podem se manifestar, segundo diferentes graus e formatos. As práticas foram analisadas, em conjunto, através de cinco critérios (influência na tomada de decisão; escopo de ação; contingente envolvido; seleção e; periodicidade), com intuito de caracterizar a participação do trabalhador.

As análises mostraram que em sete práticas os trabalhadores geralmente dispõem de baixo poder de influência na tomada de decisão. Além disto, metade das práticas apresenta escopo de ação amplo, ou seja, tratam de problemas de diferentes naturezas e a outra metade tem escopo específico, abordando problemas de natureza similar. Cinco práticas envolvem grupos de trabalhadores e as demais contemplam todo o contingente da força de trabalho. A seleção dos participantes é baseada em conhecimentos específicos em três práticas, em mecanismos de representação do grupo em duas práticas e as demais envolve o universo global de trabalhadores. Além disto, a seleção geralmente tem caráter voluntário (cinco práticas), sendo que em três delas a participação é requerida pela gerência. O estudo identificou cinco práticas descontínuas (intermitentes), ou seja, que não apresentam uma periodicidade regular e continuidade sistemática, enquanto as demais foram caracterizadas como regulares, pela aplicação contínua e periódica na gestão das empresas.

O estudo sinaliza para uma participação do trabalhador na gestão de SST do setor da construção civil com baixa influência no processo de tomada de decisão, como uso de práticas em que predominam a participação de grupos de trabalhadores, em detrimento do universo total, e com descontinuidade de uso. Isto pode impactar no alcance dos potenciais benefícios da participação, tais como melhor controle e uso das medidas preventivas, minimização das resistências às mudanças e geração de idéias inovadoras com base no conhecimento dos trabalhadores.

Em contrapartida, o estudo indica uma predominância de práticas com adesão voluntária, ao invés de requerida, o que pode enriquecer, em termos de conteúdos, a qualidade da participação do trabalhador. À medida que a participação do trabalhador é dependente do contexto de aplicação da prática, o escopo de ação amplo pode ficar centralizado, especificamente no controle de riscos de acidentes do trabalho, caso existam outras práticas de participação na empresa. Caso contrário, questões que fogem ao escopo do controle de riscos poderão emergir, o que tende a ser intensificado nas práticas com escopo específico. Embora a preconização da participação do trabalhador na gestão de SST por regulamentações e normas de caráter compulsório e facultativo, o foco das práticas poderá ser desviado caso a empresa não disponha de outros canais de participação formais que tratem de outros temas.

REFERÊNCIAS

- Benite, A. G. (2004). "Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras." M.Sc. thesis. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 183 p.
- Bernard, E. (1995). "Canada: joint committees on occupational health and safety." Rogers, J., and Streeck, W. *Works Councils: consultation, representation, and cooperation in industrial relations*, University of Chicago Press, 351-374.
- Bridi, M. E. (2012). "Protocolo de avaliação de práticas de gestão da segurança e saúde no trabalho no setor da construção civil." M.Sc. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Brown, O. (1995). "The Development and Domain of Participatory Ergonomics." *Proc., Internacional Ergonomics Association World Conference*, Rio de Janeiro, p. 28-32.
- Bryce, G., e Manga, P. (1985). "The effectiveness of health and safety committees." *Industrial Relations*, 40(2), 257-283.
- Câmara, J. L., e Costa, S. D. (2002). "Curso de formação de cipeiros." LTR, São Paulo.
- Cambraia, F. B. (2004). "Gestão integrada entre segurança e produção: aperfeiçoamentos em um modelo de planejamento e controle." M.S. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Cambraia, F. B., Saurin, T. A., e Formoso, C. T. (2010). "Identification, analysis and dissemination of information on near misses: a case study in the construction industry." *Safety Science*, 48(1), 91-99.
- Cameron, I. H., Duff, B., e Maloney, R. B. (2006). "An investigation of approaches to worker engagement." Caledonian University, Glasgow.
- Cohen, A. L. (1996). "Worker participation: approaches and issues." Bhattacharya, A., and McGlothlin, J. (Eds.) *Occupational Ergonomics: theory and applications*. Marcel Dekker, New York, NY.
- Dedobbeleer, N., e Beland, F. (1991). "A safety climate measure for construction sites." *Journal of Safety Research*, 22(2), 97-103.
- Dwyer, T. (2001). "Abordagens participativas nos estudos do trabalho: notas sobre uma hipótese a respeito da interdisciplinaridade." Sobral, F. A. F., and Porto, M. S. G. (Orgs.). *A contemporaneidade brasileira*, EDUNISC, Santa Cruz do Sul, RS.
- Etges, B. M. B. da S. et al. (2009). "Análise de quase acidentes como medida proativa na gestão da segurança da construção civil." *Anais do Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção*, João Pessoa.
- Gillen, M., Baltz, D., Gassel, M., Kirsch, L., e Vaccaro, D. (2002). "Perceived safety climate, job demands, and coworker support among union and nonunion injured construction workers." *Journal of Safety Research*, 33(1), 33-51.
- Haines, H. M., e Wilson, J. R. (1998). "Development of a framework for participatory ergonomics." HSE, London.
- Haines, H., Wilson, J. R., Vink, P., e Koningsveld, E. (2002). "Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF)." *Ergonomics*, 45(4), 309-327.

- HSE. (2008). "Involving your workforce in health and safety." Health and Safety Executive, London.
- Hendrick, H., e Kleiner, B. M. (2006). "Macroergonomia: uma introdução aos projetos de sistemas de trabalho." Virtual Científica, Rio de Janeiro, RJ.
- Hillage, J., Kersely, B., e Bates, P. (2000). "Workplace consultation on health and safety." HSE, London.
- Hinze, J. (2002). "Making zero injuries a reality." *A report to the Construction Industry Institute*, University of Florida, Gainesville.
- Hökerberg, Y. H. M., *et al.* (2006). "O processo de construção de mapas de risco em um hospital público." *Ciência & Saúde Coletiva*, 11(2), 503-513.
- Juran, J. M. (1998). "Controle da qualidade." Makron Books, São Paulo, SP.
- Komaki, J., Barwick, K. D., and Scott, L. R. (1978). "A Behavioral approach to occupational safety: pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant." *Journal of Applied Psychology*, Arlington, 63(4), 434-445.
- Krause, T. R., Seymour, K. J., e Sloat, K. C. M. (1999). "Long-term evaluation of a behavior-based method for improving safety performance: a meta-analysis of 73 interrupted time-series replications." *Safety Science*, Amsterdam, 32(1), 1-18.
- Lauar, E. C. D., Cordeiro, R., e Pinheiro, T. M. M. (1991). "O modelo operário italiano 20 anos depois." *Saúde em Debate*, 32, 47-48.
- Lingard, H., e Rowlinson, S. (1997). "Behavior-based safety management in Hong Kong's construction industry." *Journal of Safety Research*, Itasca, 28(4), 243-256.
- Liska, R.W., Goodloe, D., e Sen, R. (1993). "Zero accident techniques." The Construction Industry Institute, Austin.
- Locke, E. A., Shaw, K. N., Saari, L. M., e Latham, G. P. (1981). "Goal setting and task performance: 1969-1980." *Psychological Bulletin*, Washington, 90(1), 125-152.
- Maloney, W. F. (2003). "Employee Involvement, consultation and information sharing in health and safety in construction." Engineering Physical Science Research Council, Glasgow.
- Marcellino, I. V. (2004). "Da informação à educação em saúde: a CIPA e sua atividade educativa em uma empresa de Ribeirão Preto, SP." Ph.D. thesis, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP.
- Mattos, U. A. O., e Freitas, N. B. B. (1994). "Mapa de risco no Brasil: as limitações da aplicabilidade de um modelo operário." *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 10(2), 251-258.
- Milgate, N., Innes, E., e O'Loughlin, K. (2002). "Examining the effectiveness of health and safety committees and representatives: a review." *Work: a journal of prevention assessment and rehabilitation*, 19(3), 281-290.
- Mohamed, S. (2003). "Scorecard approach to benchmarking organizational safety culture in construction." *Journal of Construction Engineering and Management*, New York, 129(1), 80-88.
- Morse, T. *et al.* (2008). "Characteristics of effective job health and safety committees." *New Solutions: a journal of environmental and occupational health policy*, 18(4), 441-457.

- O'Toole, M. F. (1999). "Successful safety committees: participation not legislation." *Journal of Safety Research*, 30(1), 39-65.
- Oddone, I. (1977). "Ambiente di lavoro: la fabbrica nel território." Editrice Sindicale Italiana, Roma.
- Razuri, C. (2007). "Un sistema integrado de gestión de producción y seguridad en la construcción." M.S. thesis, Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Rosener, J. (1978). "Citizen Participation: can we measure its effectiveness?" *Public Administration Review*, p.457-463.
- Roy, M. (2003). "Self-directed workteams and safety: a winning combination?" *Safety Science*, 41, 359-376.
- Saurin, T. A. (2002). "Segurança e Produção: um modelo para o planejamento e controle integrado." Ph.D. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Saurin, T. A., Formoso, C. T., e Cambraia, F. B. (2005). "Analysis of a safety planning and control model from the human error perspective." *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(3), 283-298.
- Shearn, P. (2005). "Workforce participation in occupational health & safety management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline." Health & Safety Laboratory, Buxton.
- Silva Júnior, D. C., e Cambraia, F. B. (2013). "Modelo do processo de ação fiscal de segurança e saúde do trabalho na construção de edificações." *Ambiente Construído*, Porto Alegre, 13(3), p. 29-41.
- Slack, N., Chambers, S., e Johnston, R. (1997). "Administração da produção." Atlas, São Paulo, SP.
- Sternberg, R. J. (2000). "Psicologia Cognitiva." Artes Médicas, Porto Alegre, RS.
- Verdenburg, A. G. (2002). "Organizational safety: which management practices are most effective in reducing employee injury rates?" *Journal of Safety Research*, 33, 259-276.
- Zohar, D. (1980). "Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications." *Journal of Applied Psychology*, Arlington, 65(1), 96-101.

4.7. GESTIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

Eugenio Pellicer¹; Francisco J. Veja²
Universidad Politécnica de Valencia ¹; BECSA S.A ²

RESUMEN

Los subcontratistas y los proveedores de una empresa constructora deben someterse a un proceso de homologación interna para obtener la autorización de contratación de un suministrador externo con el fin de cumplir con la legislación española, particularmente con la de prevención de riesgos laborales y la de subcontratación en la construcción. Los suministradores que evidencian el cumplimiento de todos los requisitos necesarios pasan a formar parte del listado de empresas homologadas. Los trabajadores y la maquinaria de estas empresas subcontratadas también deben cumplir con los requisitos establecidos en materia preventiva, a fin de obtener la autorización para la realización de los trabajos encomendados. Para ello deben presentar todos los documentos que evidencien el cumplimiento de dichos requisitos en tiempo y forma. Esta práctica, por lo tanto, establece un procedimiento estandarizado de gestión de subcontratistas y suministradores, implementado en una aplicación informática que trabaja en tiempo real en la intranet de la empresa conectada a su sistema de gestión de recursos empresariales.

INTRODUCCIÓN

Problemática detectada

La subcontratación se define en la literatura como la externalización de aquellos trabajos que se diferencian en gran medida de la actividad básica del contratista (constructor principal). Estos trabajos el contratista los adjudica a otras empresas denominadas subcontratistas. (González-Díaz *et al.* 2000). Debido a la demanda irregular que caracteriza al sector de la construcción (Tam *et al.* 2011), el contratista es capaz de transferir riesgos al subcontratista, en cascada a lo largo de toda la cadena de suministro (Beardsworth *et al.* 1988; Ng *et al.* 2009; Choudry *et al.* 2012). Esta transferencia de riesgo tiene en cuenta las cargas de trabajo, las restricciones de recursos y los beneficios financieros (Beardsworth *et al.* 1988; Ng *et al.* 2009). El contratista principal evita contratar todos los recursos previstos (mano de obra, instalaciones y maquinaria) para desarrollar el trabajo contratado (Choudry *et al.* 2012). El contratista principal (y también los subcontratistas de primer nivel) reducen sus gastos generales, contratando menos mano de obra a tiempo completo. Otros riesgos como los errores en la valoración económica o los pagos adicionales a la mano de obra (tiempo adicional o seguros), se transfieren también al subcontratista (Loh y Ofori 2000). El principal beneficio de la subcontratación es que aumenta la flexibilidad, haciendo más resiliente la cadena de suministro (Yik y Lai 2008).

La subcontratación plantea, no obstante, múltiples problemas. Los subcontratistas de bajo nivel utilizan mano de obra, maquinaria y materiales más

baratos (Low y Sua 2000; Tam *et al.* 2011). Por este motivo, puede considerarse que sus prácticas empresariales no son tan buenas como deberían, afectando al desempeño e incrementando los riesgos laborales (Ng *et al.* 2009; Tam *et al.* 2011); también la calidad del producto final se ve afectada (Tam *et al.* 2011; Choudry *et al.* 2012). Los subcontratistas que trabajan en la parte baja de la cadena de suministro emplean prácticas empresariales poco recomendables (Yik y Lai 2008). Algunos autores indican que el motivo para este mal desempeño es que los riesgos (y también los conflictos) se trasladan hacia abajo en la cadena de suministro del contratista principal a los subcontratistas, y de éstos a los sub-subcontratistas, generando relaciones conflictivas y enfrentamientos (Hinze y Tracey 1994; Kumaraswamy y Matthews 2000; Eom *et al.* 2008).

El número cada vez mayor de empresas involucradas en este proceso hace particularmente ineficiente la comunicación a lo largo de la cadena de suministro (Yik y Lai 2008; Choudry *et al.* 2012). Aparece una necesidad adicional de coordinación y control (Elazouni y Metwally 2000) que de algún modo neutraliza la reducción de los gastos generales indicada previamente. Al aceptar el riesgo por parte de los contratistas principales, los subcontratistas son más vulnerables a las fluctuaciones del mercado, especialmente las empresas que están ubicadas en la parte más baja de la cadena (Ng *et al.* 2009; Yik y Lai 2008; Oviedo-Haito *et al.* 2014). En muchos países existe una falta de regulación específica sobre subcontratación, en general, así como contratos formales entre diferentes empresas de la cadena de suministro, en particular (Yik y Lai 2008; Choudry *et al.* 2012). Este hecho dificulta la delimitación de responsabilidades cuando aparece un problema (Hinze y Tracey 1994; Choudry *et al.* 2012).

En muchos países, entre ellos España, las relaciones entre los diferentes agentes participantes (promotor, proyectista, contratista principal y subcontratistas) son de enfrentamiento y de no colaboración (Kumaraswamy y Matthews 2000; de la Cruz *et al.* 2006; Pellicer 2007; Oviedo-Haito *et al.* 2014).

En general, el contratista principal no percibe a los subcontratistas como colaboradores (Kumaraswamy y Matthews 2000; Oviedo-Haito *et al.* 2014). Con el fin de reconducir este problema, el Gobierno de España ha emitido diferentes normativas a lo largo de estos últimos años, adaptadas a las directivas europeas sobre prevención de riesgos laborales [por medio de la Ley 31/1995 (Gobierno de España 1995), Ley 54/2003 (Gobierno de España 2003) y RD 1627/1997 (Gobierno de España 1997)], así como nueva legislación sobre subcontratación en la construcción [por medio de la Ley 32/2006 (Gobierno de España 2006) y RD 1109/2007 (Gobierno de España 2007)]. Estas normas permiten subcontratar un máximo del 60% de la producción total de la obra y únicamente tres niveles de subcontratación, incluyendo los trabajadores autónomos como último nivel de la cadena.

Breve descripción de la práctica

Los subcontratistas y los proveedores de una empresa constructora deben someterse a un proceso de homologación interna para obtener la autorización de contratación de un suministrador externo con el fin de cumplir con la legislación española, particularmente con la de prevención de riesgos laborales [Ley 31/1995 (Gobierno de España 1995), Ley 54/2003 (Gobierno de España 2003) y RD 1627/1997 (Gobierno de España 1997)] y la de subcontratación en la construcción [Ley 32/2006 (Gobierno de España 2006) y RD 1109/2007 (Gobierno de España 2007)]. Los suministradores que evidencian el cumplimiento de todos los requisitos necesarios pasan a formar parte del listado de empresas homologadas. Los trabajadores y la maquinaria de estas empresas subcontratadas también deben cumplir con los requisitos establecidos en materia preventiva, a fin de obtener la autorización para la realización

de los trabajos encomendados. Para ello deben presentar todos los documentos que evidencien el cumplimiento de dichos requisitos en tiempo y forma. Esta práctica, por lo tanto, establece un procedimiento estandarizado de gestión de subcontratistas y suministradores, implementado en una aplicación informática que trabaja en tiempo real en la intranet de la empresa conectada a su sistema de gestión de recursos empresariales (“Enterprise Resource Planning”, ERP, en adelante). El Cuadro 4-7-1 que se adjunta a continuación sintetiza la descripción de la práctica y su justificación.

DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA
<p>¿Quién la aplica?: El Departamento de Compras de la empresa constructora; el Servicio de Prevención lo utiliza como herramienta de control.</p> <p>¿Por qué se aplica?: Con el fin de controlar a priori si los contratistas cumplen con los criterios normativos exigidos por la legislación española referentes a subcontratación.</p> <p>¿Cuándo se aplica?: Cada vez que una nueva empresa subcontratista empieza a trabajar con el contratista principal. Una vez superado este paso inicial, las empresas subcontratadas pasan controles anuales.</p> <p>¿Cómo se aplica?: La empresa constructora dispone de un procedimiento de aplicación; también se realiza la difusión adecuada y formación mínima a los implicados.</p> <p>¿Dónde se aplica?: En empresas constructoras de tamaño mediano o grande.</p> <p>¿Qué recursos son necesarios para aplicar la práctica?: Un administrativo en su puesto de trabajo con el equipamiento convencional de oficina (computador y conexión a la intranet de la empresa y al sistema ERP).</p>
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PRÁCTICA
<p>¿Qué presupone las prácticas acerca de las causas de los accidentes?: El escaso control a las empresas subcontratadas (incumplimiento por parte de éstas de las obligaciones mínimas exigidas por la normativa) implica una mayor accidentalidad.</p> <p>¿Qué tipo de acciones preventivas/correctivas resultan de la aplicación de la práctica?: Es una acción preventiva que pretende que las empresas que incumplen requisitos relativos a la prevención de riesgos laborales no sean contratadas de nuevo por la empresa constructora.</p> <p>¿Hay márgenes para la subjetividad, posibles adaptaciones e informalidad en la aplicación de la práctica?: No.</p> <p>¿En qué se centra la práctica (sistema, individuos, equipos,)?: La práctica se aplica dentro del sistema de gestión de recursos empresariales (ERP) de la empresa constructora.</p>
CONEXIONES CON OTRAS PRÁCTICAS:
<p>Esta práctica está muy relacionada con el sistema estandarizado de gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa basado en la norma OHSAS 18001.</p> <p>También está relacionada con prácticas como la elaboración periódica de informes de evaluación de la PRL, aplicación de listas de chequeo en obra y evaluación del desempeño en obra, entre otras.</p>

Cuadro 4-7-1. Síntesis de la práctica de homologación de subcontratistas y proveedores

Dentro del trabajo colaborativo que supone este libro, el presente capítulo se centra en la justificación de la necesidad y en la descripción de la práctica de la gestión de la subcontratación (y suministro) en una empresa constructora, desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales en la construcción. Para ello el capítulo se ordena del siguiente modo. En primer lugar se repasará brevemente la bibliografía sobre dos cuestiones básicas relacionadas con la práctica: la gestión de la cadena de suministro en la construcción y las herramientas de gestión aplicadas a empresas constructoras. A continuación se describirá en detalle la práctica. Seguidamente se facilitarán algunos resultados obtenidos en su aplicación. Se finalizará con las conclusiones, limitaciones y propuestas relacionadas con la práctica descrita.

La gestión de la cadena de suministro en la construcción

La logística tiene por objetivo equilibrar la capacidad productiva y el servicio al cliente, considerando las compensaciones entre las diferentes funciones del proceso: compra, producción, distribución y ventas; en los ochenta este concepto tradicional evolucionó hacia el de cadena de suministro, al tener en cuenta cuestiones relativas a la gestión estratégica (Houlihan 1988). La cadena de suministro consiste en una red de organizaciones, que están involucradas en diferentes procesos y actividades por medio de relaciones multi-direccionales, añadiendo valor como productos y servicios para el cliente o el consumidor final (Vrijhoef y Koskela 2000). Las organizaciones desarrollan colaboraciones estrechas que complementan sus diferentes líneas de acción. Esta colaboración se basa en la asociación mutuamente beneficiosa, siendo el resultado de la división del trabajo y de la especialización (Kotzab *et al.* 2011). Por lo tanto, la gestión de la cadena de suministro ("Supply Chain Management", SCM, en adelante) es un término derivado de la industria manufacturera, que aparece recientemente conjuntamente con el concepto de entrega justo-a-tiempo ("just in time") (Pellicer *et al.* 2014). Puede definirse la SCM como "una filosofía integradora para gestionar el flujo total de un canal de distribución, desde el suministrador hasta el último usuario" (Cooper y Ellram 1993). La idea básica gira sobre el reconocimiento de la interdependencia en la cadena de suministro que, como resultado, mejora su configuración y control, basándose en factores tales como la integración de los procesos empresariales. Incluye la implantación de un sistema integrado para la gestión de operaciones y de relaciones en la cadena de suministro.

Houlihan (1988) resalta las diferencias entre el concepto de SCM y el tradicional sobre gestión logística. Según este autor, SCM: (1) es un proceso único, en lugar de varios procesos (correspondientes a las funciones tradicionales) unidos entre sí; (2) depende de la toma de decisiones estratégica; (3) percibe los inventarios (existencias) como el mecanismo de equilibrio final; y (4) usa el enfoque de sistemas buscando la integración en lugar de la interconexión.

Con respecto a la fase de construcción del ciclo de vida de la infraestructura, es el contratista principal quien decide si los recursos internos se usan para desarrollar diferentes partes del proyecto o, alternativamente, para adquirirlos de otras empresas más especializadas. En este último caso, las relaciones se conforman entre las empresas, y se regulan mediante los subcontratos. Las empresas que trabajan para el contratista principal se denominan generalmente subcontratistas o contratistas industriales; las empresas que proporcionan únicamente materiales o maquinaria responden generalmente al término simple de suministradores (Yik y Lai 2008; Pellicer *et al.* 2014). A diferencia de los subcontratistas, el contratista principal es contratado directamente por el promotor. El contratista principal, a su vez, contrata a los suministradores y subcontratistas. El papel fundamental del contratista principal es garantizar que los subcontratos se llevan a cabo correctamente.

Al mismo tiempo, los subcontratistas deben decidir si usan recursos propios o contratan a un tercero. De este modo una cadena de empresas se forma unida por contratos sucesivos. Varios niveles de externalización se generan: las empresas que trabajan para el contratista principal (nivel superior), y las empresas que trabajan para éstos (nivel inferior); pueden añadirse niveles adicionales de subcontratación, siendo los trabajadores autónomos el último de ellos (Choudry *et al.* 2012). A esto se le denomina cadena de suministro de la construcción (construction supply chain"). En el sector de la construcción estas prácticas son muy usuales. Para algunos trabajos pueden generarse varios niveles de subcontratación: hasta cuatro o cinco niveles son

habituales en Japón (Reeves 2002) y en algunos países europeos (Briscoe y Dainty 2005).

Algunas características relativas a la cadena de suministro de la construcción se indican a continuación (Vrijhoef y Koskela 2000):

- Es una cadena de suministro convergente, teniendo en cuenta que todos los suministros se dirigen hacia el sitio de obra donde la infraestructura se construye a partir de los suministros recibidos. En el sector de la construcción, la fábrica está centrada en un producto único y en un cliente único (el promotor), en contraste con los sistemas de producción tradicional.
- La cadena de suministro es temporal, ofreciendo una infraestructura, por medio de una adaptación organizativa permanente. Como resultado, la cadena de suministro puede describirse como inestable y fragmentada; esto se acentúa por la división tradicional entre las fases de diseño y construcción.
- Está basada en la demanda del cliente, generando cada proyecto un prototipo. Hay poca repetición, aunque algunos de los procesos pueden ser similares en determinados proyectos.

Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) en la construcción

Las aplicaciones informáticas empresariales pueden dividirse en diferentes tipos de sistemas: planificación de recursos empresariales ("enterprise resource planning" o ERP), cadena de suministro ("supply chain management" o SCM), y relaciones con los clientes ("customer relationship management" o CRM). Algunos autores (Sieber *et al.* 2006) consideran que los sistemas SCM y CRM son simplemente elementos del macro sistema ERP. En cualquier caso, la integración de la información proporciona beneficios muy importantes a las empresas (Pellicer *et al.* 2009).

Un ERP es un paquete informático que busca la integración de todos los departamentos y funciones de una empresa en un único sistema de información que pueda satisfacer todas las necesidades empresariales (Botta-Genoulaz y Millet 2006). Es un sistema compuesto por una serie de módulos estándar: producción, distribución, ventas, recursos humanos, contabilidad, finanzas, etc. Estos módulos están integrados para permitir que todos los departamentos de la empresa trabajen con el mismo sistema informático, compartiendo una base de datos común. De este modo, la gestión de la empresa se simplifica, proporcionando una visión más amplia del negocio, y también se facilita el control (Shi y Halpin 2003; Botta-Genoulaz y Millet 2006). Las características básicas que deben demandarse de un sistema ERP son (Shi y Halpin 2003): orientado hacia el proyecto, integrado, paralelo y distribuido, abierto y expandible, escalable, accesible desde cualquier punto, transparente, confiable y robusto. La arquitectura conceptual de un sistema ERP comprende cuatro componentes principales: interfaces del usuario, aplicaciones, gestión del servidor de la base de datos y la base de datos como tal.

La implantación de un sistema ERP puede resultar altamente beneficiosa para la organización, puesto que permite la posibilidad de automatizar aquellos procesos que se manejen bajo reglas o políticas preestablecidas. Algunos expertos (Kumar y Hillegersberg 2000) afirman que los sistemas ERP pueden hacer que los procesos empresariales sean más eficientes, pero el logro de un impacto positivo

va acompañado de factores como la cultura organizacional y el estilo gerencial, así como de conocimientos, habilidades y experiencias. Así pues, cabe concluir que el implementar sistemas ERP, ayudan a mejorar las prácticas en los negocios, acceso a información en tiempo real y automatización de los procesos, permitiendo controlar a partir de una orden de venta las afectaciones a los inventarios, a las órdenes de producción y a las cuentas por cobrar evitando que cada área recapture datos.

Por lo que respecta al sector de la construcción, el uso actual de las tecnologías de la información es inferior a otros sectores, sobre todo comparado con el de los servicios (Gyampoh-Vidogah y Moeton 2003; Acar *et al.* 2005; Pellicer *et al.* 2009). La mayor parte de las aplicaciones informáticas que utilizan estas empresas están basadas en la ofimática, contabilidad, CAD o gestión de proyectos. Incluso las bases de datos relacionales son escasamente utilizadas por las empresas del sector de la construcción.

En los últimos años se han desarrollado diferentes sistemas específicos para ayuda a la gestión de las empresas constructoras. Muchos de ellos se diseñaron a nivel de la obra, sin tener en cuenta la gestión del conjunto de la organización (Cheung *et al.* 2004; Perera e Imriyas 2004; Al-Reshaid *et al.* 2005; Li *et al.* 2006). Kim y Liu (2007) fueron un paso más allá al intentar resolver la integración de los datos de coste desde múltiples proyectos en la gestión corporativa. Kanoglu y Arditi (2001) integraron con éxito la gestión del proyecto y la de la empresa utilizando un enfoque holístico; estos autores desarrollaron un sistema informático que gestionaba los flujos de información entre los diferentes agentes involucrados en la empresa. Pellicer *et al.* (2009) propusieron un sistema de gestión integral centrado no sólo en las obras, sino también en las actividades empresariales (personal, recursos materiales, documentación, licitación y contratación). Otros autores también han abordado parcialmente este reto, profundizando en algunos aspectos concretos: Chan y Leung (2004), Zhiliang *et al.* (2004) y Forcada *et al.* (2007), entre otros.

Si nos centramos específicamente en la subcontratación, éste es un factor recurrente en cualquier análisis del sector de la construcción. Beardsworth *et al.* (1988) subrayaron el papel fundamental de la subcontratación en la industria de la construcción desde el punto de vista organizativo y comercial; según estos autores, esta importancia, sumada a otras características, da lugar a problemas adicionales de gestión, tanto en la empresa constructora como en la obra. Puede hacerse una analogía, además, entre la licitación de contratos públicos y la subcontratación en la empresa, salvando las grandes exigencias de tramitación y procedimentales que requiere toda administración pública. La solicitud de ofertas a suministradores puede ser (o no pública); en cualquier caso, la empresa principal requiere un proceso de análisis y toma de decisiones con el fin de adjudicar al suministrador más apropiado. Una vez elegida la empresa óptima, hay que proceder a formalizar el contrato, constituyendo las garantías adecuadas. Por supuesto, este proceso puede simplificarse cuando el contratista principal y el suministrado elegido tienen ya una relación previa de confianza mutua, que puede dar lugar a simplificar la formalización del encargo.

En esta línea, los sistemas ERP también se han enfocado hacia la subcontratación particularmente. Akkermans *et al.* (2003) analizaron el presente y el futuro del impacto de la implementación de ERP en la gestión de la cadena de suministro y subcontratación; según su estudio, estos sistemas aportan un valor añadido en: la personalización de productos y servicios, la estandarización de los procesos y de la información, la necesidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación y una mayor transparencia en el mercado. Kellea y Akbulutb (2005) se centraron en la gestión del inventario dentro de la cadena de suministro utilizando un ERP; pretenden medir el valor económico de la coordinación, promover la colaboración y minimizar el coste total de la cadena de suministro. Tarnatilis *et al.* (2008) desarrollaron una ERP

con el fin de gestionar los procesos empresariales, especialmente los relacionados con la cadena de suministro y subcontratistas; su sistema está basado en tecnología web, que es su entorno de funcionamiento, de modo que todos los agentes implicados puedan conectarse fácilmente.

Otros autores propusieron planteamientos ligeramente diferentes. Dotoli *et al.* (2005) abordaron la problemática de la integración informativa entre redes de subcontratistas y suministradores; propusieron tres niveles de integración: el primero evalúa el rendimiento de las empresas, el segundo optimiza la red y el tercero valida la red. Karim *et al.* (2006) propusieron una herramienta de apoyo para la toma de decisiones en la gestión de subcontratistas. Choy *et al.* (2007) buscaron la integración entre la demanda del cliente con la capacidad del subcontratista o suministrador; para ello propusieron un sistema de gestión del conocimiento de subcontratistas y suministradores, funcionando en tiempo real, capaz de predecir las demandas del cliente y asignar a los subcontratistas óptimos para cada caso.

En cualquier caso, la gestión de la cadena de suministro, en general, y de los subcontratistas, en particular, plantea problemas específicos para las empresas constructoras que pueden resolverse con la ayuda de herramientas informáticas y telemáticas. No obstante, tan importante es la concepción metodológica propuesta como la tecnología utilizada.

DESCRIPCIÓN

Los subcontratistas y los proveedores de una empresa constructora deben someterse a un proceso de homologación interna para obtener la autorización de contratación de un suministrador externo con el fin de cumplir con la legislación española, particularmente con la de prevención de riesgos laborales [Ley 31/1995 (Gobierno de España 1995), Ley 54/2003 (Gobierno de España 2003) y RD 1627/1997 (Gobierno de España 1997)] y la de subcontratación en la construcción [Ley 32/2006 (Gobierno de España 2006) y RD 1109/2007 (Gobierno de España 2007)].

La Ley 32/2006 de Subcontratación en la Construcción (Gobierno de España 2006) introduce tres importantes novedades sobre las que descansa todo el nuevo régimen jurídico español: (1) la exigencia de una solvencia material y personal a aquellas empresas que pretendan actuar como contratistas y subcontratistas (la cual será controlada por la autoridad laboral a través de la necesaria inscripción de aquellas en un registro público); (2) la limitación de los niveles de subcontratación; y (3) la exigencia de transparencia que se plasma en el libro de la subcontratación.

Los trabajadores y la maquinaria de las empresas subcontratadas también deben cumplir con los requisitos establecidos en materia preventiva, a fin de obtener la autorización para la realización de los trabajos encomendados. Como requisitos para garantizar la solvencia de las empresas contratistas y subcontratistas se les exige: (a) poseer una organización productiva propia; (b) acreditar que su personal cuenta con la formación necesaria en materia de prevención de riesgos laborales; y (c) acreditar que se dispone de una organización preventiva adecuada. La legislación establece un nuevo régimen de ordenación y limitación de la subcontratación con la prohibición de subcontrataciones que sobrepasen un tercer nivel, así como que el profesional autónomo pueda subcontratar. El libro de la subcontratación es un documento que persigue la fácil identificación del responsable o responsables de cada uno de los trabajos que se desarrollen en cada parte, tramo o fase de la obra, en caso de irregularidades, incumplimientos y muy especialmente accidentes.

La responsabilidad de las empresas que contraten a otras empresas no acaba meramente en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, sino que se extiende también al ámbito tributario. La Ley General Tributaria 58/2003 (Gobierno de España 2003) introduce la responsabilidad subsidiaria por la que el personal que contraten o subcontraten la ejecución de obras correspondientes a su actividad principal serán responsables de las obligaciones tributarias relativas a las obras o servicios objeto de subcontratación.

Los suministradores que evidencian el cumplimiento de todos los requisitos necesarios pasan a formar parte del listado de empresas homologadas. La homologación de contratistas es pues un tema capital para las empresas constructoras que actúan como empresa principal en una obra y que tiene como objetivo el controlar y limitar al máximo el alcance de las obligaciones y responsabilidades tanto económicas como penales. Por todo ello deben presentar las empresas todos aquellos documentos que evidencien el cumplimiento de dichos requisitos en tiempo y forma. La práctica descrita en el presente documento, por lo tanto, establece un procedimiento estandarizado de gestión de subcontratistas y suministradores, implementado en una aplicación informática que trabaja en tiempo real en la intranet de la empresa conectada a su sistema de gestión de recursos empresariales (ERP).

Proceso de implantación

La implantación de la práctica conlleva tres pasos básicos (véase la Figura 4-7-1):

- En función de las exigencias de la normativa española y de los modos existentes en la actualidad de gestionar la cadena de suministro (incluyendo las herramientas utilizadas para ello) se definen los niveles y tipos de gestión que se requieren, así como la documentación relativa a cada uno de ellos.
- A continuación se revisa el modelo organizativo de la empresa con el objeto de definir de manera unívoca las funciones y responsabilidades de los diferentes actores del proceso; una conclusión de este paso es el establecimiento de los flujos lógicos de los diferentes procedimientos de homologación.

En última instancia, se desarrolla una herramienta informática sencilla que permita gestionar la información que genera la homologación del alto número de subcontratistas de una empresa constructora de tamaño medio, integrada en la ERP de la empresa.



Figura 4-7-1. Esquema metodológico del estudio de gestión integral de contratistas en una empresa constructora

El sistema de gestión desarrollado establece que la homologación de contratistas debe diferenciar si se trata de una empresa (homologación) o de personas y maquinaria (autorización). En el primero de los casos, se clasifica en empresa, autónomos en

régimen general, empresas de suministro y empresas sin trabajadores. En el caso de personas, se distingue entre personal de obra, operadores de maquinaria pesada, conductores de vehículos y operadores de grúa. Finalmente en el caso de maquinaria, la distinción es entre maquinaria pesada matriculada o no, vehículos y grúas móviles autopropulsadas.

A su vez la homologación o autorización se clasificado como Inicial para subcontratistas con nuevo contrato, Sobrevenida para subcontratas que se están homologadas durante el periodo de realización de los trabajos (situación provisional al arrancar el sistema), y Periódica para subcontratas que renuevan homologación sin estar activas en ningún centro de trabajo.

Desde el punto de vista operativo el sistema de gestión se ha diseñado en tres bloques: el bloque de parametrización, en el que se definen todos los datos, permisos y tipo y frecuencia de avisos; el bloque de seguimiento y control en el que se establece toda la documentación a solicitar y el estado en la que se encuentra; finalmente el bloque de comunicación, en el que se realizarán todos los avisos a proveedores, administrativo de homologación de contrata, técnicos de prevención y jefes de obra.

El proceso de homologación se inicia tras la adjudicación del contrato, según se indica en la Figura 4-7-2. Este proceso es continuo y está vigente durante toda la actuación de la subcontrata, desde la adjudicación hasta la finalización de los trabajos incluyendo acciones como la distribución de tarjetas de acceso a la obra o el control de vigencia de la documentación durante la ejecución del encargo.

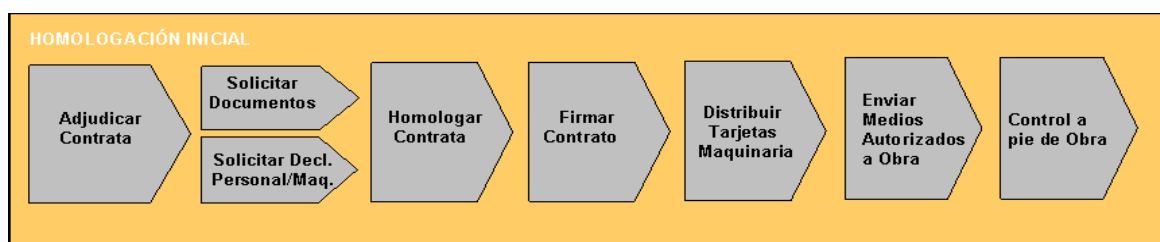


Figura 4-7-2. Esquema del proceso de homologación de una subcontrata

Estructura documental

Uno de los aspectos relevantes en este proceso consiste en definir que solvencia técnica y económica se debe requerir a las contratas así como los documentos que acrediten fehacientemente esta solvencia, con el objeto de poder limitar y controlar las responsabilidades inter-empresariales que establecen las diferentes normativas en vigor. Dicha documentación se ha establecido en función de los niveles de homologación exigidos y comentados anteriormente. Siendo una para la homologación de empresas y autónomos y otra diferente para autorización de personal o maquinaria

En particular y dentro de la homologación de empresas, se ha definido diferente documentación exigible dependiendo si se trata de una empresa, un autónomo o una empresa "intensiva" (empresas que únicamente proporcionan personal y maquinaria a la obra). A su vez para la autorización de personal será diferente la documentación requerida dependiendo de las funciones del personal y de si es autónomo o no y de igual manera en maquinaria (Cuad. 4-7-2 y Cuad. 4.7.3).

HOMOLOGACIÓN DE EMPRESAS

DOCUMENTO

Inscripción registro empresas acreditadas

Altas de la Seguridad Social (S.S.)

Documentos oficiales para la recaudación de las cuotas de cotización

Justificante seguro colectivo / accidentes

Justificante seguro de responsabilidad civil

Certificado de estar al corriente de las obligaciones con la S.S.

Concierto con servicio de prevención

Justificante de evaluación de riesgos y planificación de actividad preventiva

Certificado de estar al corriente de las obligaciones tributarias

Certificado de empresa mantenedora / instaladora

Registro oficial de establecimiento y servicio biocida

Registro de empresa con riesgo de amianto

Escritura constitución (Inscripción Registro)

Cuadro 4-7-2. Ejemplo de documentación a solicitar a una empresa para ser homologada

AUTORIZACIONES PERSONALES: GRUPO OPERADORES DE MAQUINARIA PESADA Y/O AUTOMOTORES

DOCUMENTO

Justificante de información de evaluación de riesgos (riesgos y medidas preventivas) a trabajadores

Certificado médico de aptitud del trabajador

Justificante de formación en prevención de riesgos

Justificante de entrega de equipos de protección individual

Registro de autorización y competencia de uso de maquinaria (operador maquinaria)

Carnet de conducir vehículos (en caso de equipo matriculado)

Cuadro 4-7-3. Ejemplo de documentación a solicitar a un operador de maquinaria pesada

Modelo organizativo

Habitualmente las empresas constructoras realizan los diferentes tramites de gestión con una subcontrata desde diferentes departamentos de la empresa, y en muchos casos de una forma independiente y descoordinada. Con el objeto de solucionar estos problemas, y tras un análisis de las estructuras más habituales de las constructoras, se ha propuesto la creación una nueva unidad organizativa, a la que se denomina unidad de control de contrata encargada de aunar todas estas operaciones. Se trata de una unidad centralizada que permite disponer de un único archivo de proveedores de manera que un proveedor que esté homologado y trabajando en un centro de trabajo de una delegación, lo esté automáticamente para trabajar en cualquier otra delegación de la empresa. La unidad que se propone esté compuesta por dos subsecciones. por un lado la administración central de contrata y por otro lado la administración de contrata de obra que estarán geográficamente en cada delegación o región (Figura 4-7-3).

La administración central de contrata se encarga de realizar la solicitud documental a los proveedores para proceder a su homologación, y al archivo de la documentación en el sistema para que pueda ser accesible desde cualquier delegación. También se encarga del control de los proveedores para evitar su deshomologación o en caso de producirse, realizar los avisos necesarios al administrativo y al jefe de obra para que proceda a su expulsión.

La administración de contrata de obra tiene como función desplazarse a los diferentes centros de trabajo y auditar en cada uno de ellos, que el personal y maquinaria esté autorizado y el libro de subcontratación en regla. A la vez sirve de

enlace entre el personal de producción Encargado/Jefe de Obra y la Administración Central de Contratas ante cualquier eventualidad.



Figura 4-7-3. Propuesta organizativa de la nueva unidad de control de contratas

Esquema funcional

Todos los procesos, controles, solicitudes que conforman el sistema de gestión expuesto hasta ahora están estrechamente relacionados entre si de una manera lógica y ordenada en el tiempo y que deben ser organizados de forma clara para que pueda ser implementado en la practica. La manera de hacerlo es utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que permitan manejar de manera fácil y rápida la ingente cantidad de documentación producida.

Se propone dividir el modo de funcionamiento en tres bloques (parametrización, seguimiento y control, y comunicación) del siguiente modo:

- **Bloque de parametrización:** En este primer bloque se realizan tres tareas principalmente. La introducción de los datos generales de la contrata, personal y/o maquinaria y la configuración de avisos y el establecimiento de permisos y responsabilidades por parte del personal de la empresa.
 - » Datos generales: Se introduce la información referente al centro de trabajo, razón social, datos fiscales, personal de contacto, tipo de maquinaria a utilizar y personal autorizado.
 - » Configuración de avisos: Se definen los destinatarios de los avisos, su frecuencia y antelación. Los principales avisos son los de homologación, deshomologación o expulsión de una contrata, personal y/o maquinaria, documentos pendientes de presentar, o indicación de los días para la expiración de alguna autorización.
 - » Permisos y responsabilidades: Se define en este apartado quien actúa de jefe de obra, y quiénes son los técnicos responsables de contratas

(central y a pie de obra), así como los privilegios, obligaciones y responsabilidades de cada uno de ellos a lo largo de todo el proceso.

- **Bloque de seguimiento y control:** En este bloque atendiendo a la definición y naturaleza de la subcontrata realizada en el bloque anterior se establece la documentación necesaria para su homologación o autorización, dependiendo si se trata de una contrata o de personal y maquinaria. Se comprueba automáticamente si se trata de una contrata que ya está activa en otro centro de trabajo, esta no activa, o es la primera vez que trabaja para la empresa. Dependiendo del tipo de situación de la contrata, el sistema exige una documentación u otra. Todos estos avisos se realizan a través del bloque de comunicación. Finalmente también se detectan automáticamente los niveles de subcontratación.
- **Bloque de Comunicación:** Este bloque gestiona todas las comunicaciones formales y periódicas entre la empresa y la subcontrata para la homologación o su actualización.

Herramienta informática

El alcance del propio sistema de gestión viene condicionado por el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). La aplicación de tecnologías de la información y la comunicación integradas con el sistema de gestión global que ya disponga la empresa es fundamental para garantizar la viabilidad del sistema. Reduce el consumo de recursos y errores humanos que redundan en la productividad.

Toda esta nueva metodología expuesta hasta ahora no sería implementable de una manera práctica sin la ayuda de una herramienta que facilite la gestión del gran número de documentación generada en el proceso. Esta herramienta debe cumplir las siguientes condiciones:

- Gestionar una gran cantidad de datos con una fácil búsqueda;
- Sistema integrado con el ERP de la empresa evitando duplicidad de datos;
- Accesible desde cualquier punto;
- Sistema de comunicación y alertas automatizado;
- Gestión de informes.

La aplicación informática se diseñó utilizando tres lenguajes: lenguaje HTML para la interacción con el portal de la organización, lenguaje SQL utilizado para la homologación de la base de datos y lenguaje ABAP para la interacción entre la base de datos y el ERP de la organización. Funcionalmente la herramienta informática se ha organizado en cuatro desplegados (Figura 4-7-4): Documentación que incluye la definición de la documentación a solicitar, Archivos auxiliares que incluye configuraciones de textos y personas, Contratas que contiene la gestión documental de contratos e Informes en el que se gestiona la búsqueda de cualquier información.

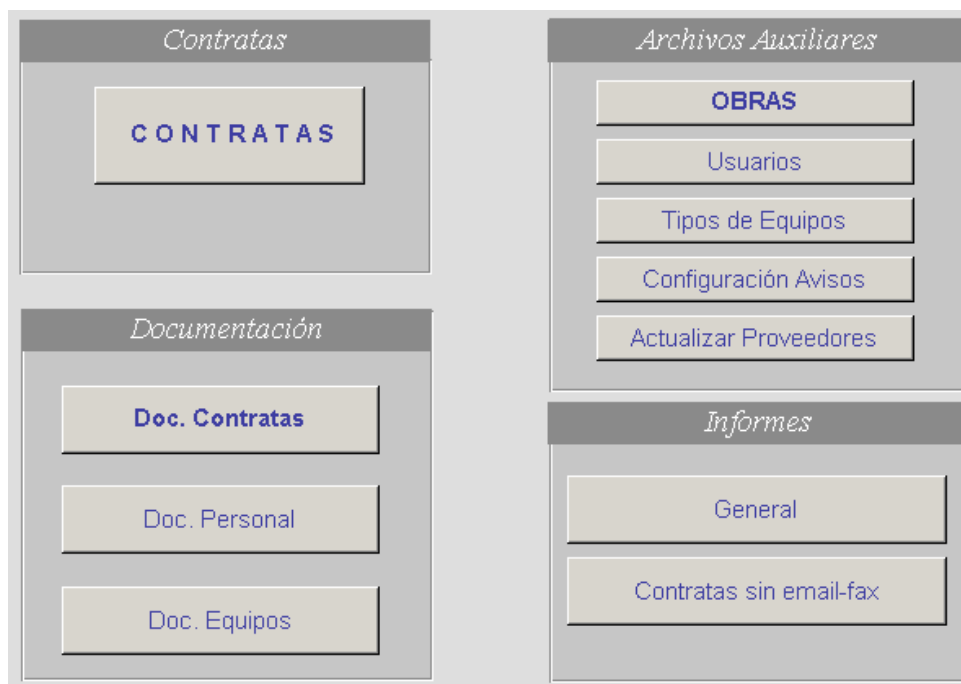


Figura 4-7-4. Desplegables principales de la aplicación informática

La base de datos, con la que trabaja la unidad de administración central de contratas, está conectada con el ERP de la empresa. En él se establecen los parámetros se definen plazos y documentos y se aprueban homologaciones. Las interfaces, con acceso Web, permiten que los trabajadores pueden acceder desde cualquier punto con conexión a Internet y que atendiendo a sus permisos pueden consultar todas los proveedores, su estado, sus documentos así como su personal y maquinaria autorizados. La Figura 4-7-5 muestra la interfaz de entrada del administrador, mientras que la figura 6 lo hace del usuario.

Tipo Documentación: Empresa

Tercero: 20895 NIF:
 Dirección: Población: Provincia: C.P.:
 Teléfono: Fax: e-mail: Mano Obra Industrial Maquinaria

Contacto: Solicitud Homolog.:
 Gestionado por: Empleados: Autorizado por:
 Observaciones:

Documentación Aportada:

Documento	F. Entrega	F. Vigencia	Responsabilidad	Observaciones
ALTAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL		31/07/2007	Económica	
CERTIFICADO DE EMPRESA MANTENEDORA/INSTALADORA (*)			Penal	
CERTIFICADO DE ESTAR AL CORRIENTE DE LAS OBLIGACIONES CON LA SEGURIDAD	21/06/2007	18/09/2007	Económica	
CERTIFICADO DE ESTAR AL CORRIENTE DE LAS OBLIGACIONES TRIBUTARIAS (A)	03/11/2006	04/10/2007	Económica	
CONCIERTO CON SERVICIO DE PREVENCIÓN	16/03/2007	25/03/2008	Penal	
ESCRITURA CONSTITUCIÓN (Inscripción registro)		31/07/2007	Económica	
JUSTIFICANTE DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDAD PR	03/11/2006		Penal	
JUSTIFICANTE SEGURO COLECTIVO/ACCIDENTES	10/01/2007	20/12/2007	Económica	
JUSTIFICANTE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	19/07/2007	15/04/2008	Económica	
REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO DE AMIANTO - R.E.R.A			Penal	
REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTO Y SERVICIO BIOCIDA DE LA COM VAL			Penal	

F. Homologación: ACTIVA

Figura 4-7-5. Pantalla interactiva de la base de datos de la herramienta informática: administrador

Personal Contrata

Tipo: Estado: Nombre y Apellidos:

Apto: Nombre y Apellidos:

Si
Si
Si
Si
Si
Si
Si
Si
Si
Si
Si
Si

Ficha Contrata

Datos de la Contrata

Contrata:
NIF:
Teléfono:
Fax:
Fecha
Homologación:
Observaciones:

Documentación aportada

Documento	F. Entrega	F. Vigencia
ALTA DE LA EMPRESA EN LA SEGURIDAD SOCIAL	30/08/2007	31/12/9999
CERTIFICADO DE EMPRESA MANTENEDORA/INSTALADORA	31/12/9999	31/12/9999
CERTIFICADO DE ESTAR AL CORRIENTE DE LAS OBLIGACIONES CON LA SEGURIDAD SOCIAL	11/10/2010	04/01/2011
CERTIFICADO DE ESTAR AL CORRIENTE DE LAS OBLIGACIONES TRIBUTARIAS (ART 43 IF)	24/08/2010	01/02/2011
ESCRITURA CONSTITUCIÓN (Incorporación registro y poderes)	28/09/2007	31/12/9999
INSCRIPCIÓN REGISTRO EMPRESAS ACREDITADAS	11/09/2008	23/08/2011
JUSTIFICANTE DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDAD PREVENTIVA	07/05/2009	31/12/9999
JUSTIFICANTE SEGURO COLECTIVO/ACCIDENTES EN VIGOR	15/04/2010	15/04/2011

Figura 4-7-6. Pantalla interactiva de la base de datos de la herramienta informática: usuario

RESULTADOS

La implantación en 2010 de este sistema de gestión en una empresa constructora española de tamaño medio ha permitido medir resultados. Tras la puesta en marcha del sistema, y tal y como era de esperar, se redujo en un 80% las empresas activas no homologadas y en un 90% las existentes en situación de expulsión tal y como se aprecia en la grafica de evolución (Figura 4-7-7).

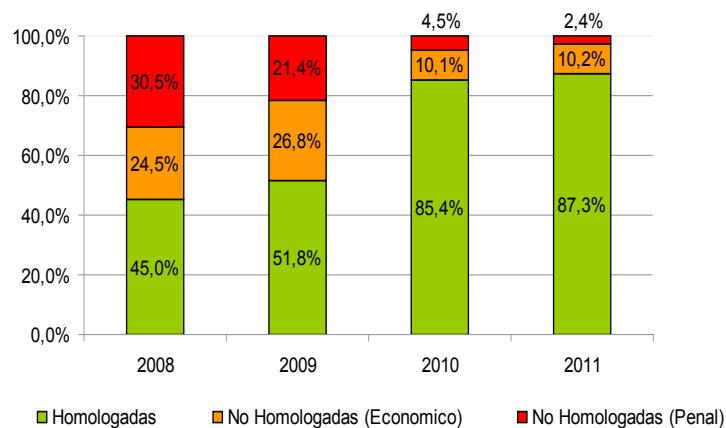


Figura 4-7-7. Resultados: homologación

La aplicación de la práctica ha supuesto una reducción importante en el índice de accidentalidad de la empresa (véase la Figura 4-7-8): un 25% respecto al conjunto del sector para el primer trimestre de 2010. En cualquier caso, estos datos hay que tomarlos con mucha cautela, dado que la serie disponible es muy corta e incompleta (el año 2010 no está completo) y, además, podrían haber otras causas paralelas que han podido provocar esta disminución de la siniestralidad en la empresa. Análogamente, la

se ha producido una reducción de 6% en las no-conformidades del sistema de calidad de la empresa durante este mismo período; como se indicó, es posible que otras causas concurrentes condicionen este resultado.

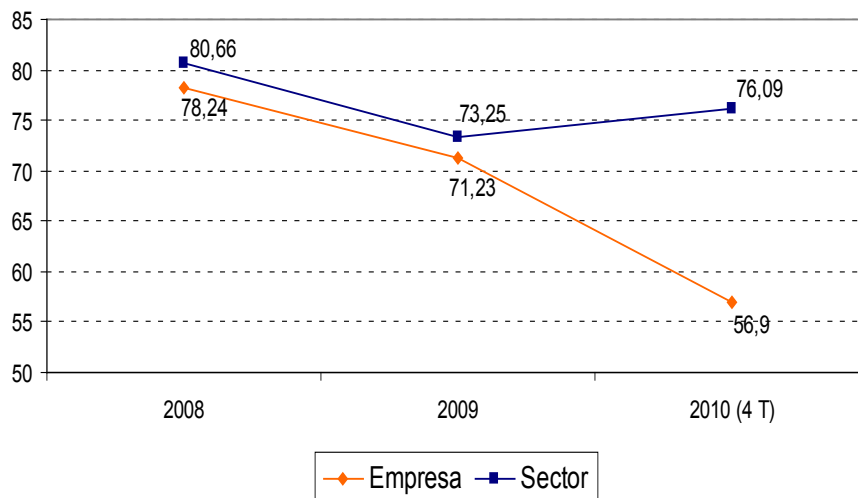


Figura 4-7-8. Resultados: índice de accidentalidad

CONCLUSIONES

- La adecuada homologación de las contratas supone una delimitación de los riesgos de una empresa constructora por lo que respecta a sus responsabilidades económicas, tributarias e incluso penales;
- La implantación de este sistema de gestión de contratas ha reforzado y aumentado el control sobre la solvencia técnica y económica de las contratas provocando de manera indirecta una mejora en la calidad y los plazos de los trabajos realizados por éstas, así como una disminución de la accidentalidad laboral;
- La mejora de la solvencia técnica de las empresas subcontratadas también incide en la formación y concienciación del personal que la compone en el ámbito de la prevención de riesgos. Todo ello ha repercutido en una reducción de los índices de siniestralidad de la empresa;
- La implantación del sistema obliga al replanteo de la estructura organizativa de la empresa, con la creación de una unidad independiente de control de contratas encargada de la homologación, mantenimiento, actualización y control de las subcontrataciones y proveedores a lo largo de todo el contrato. Este nuevo puesto interactúa de manera directa o indirecta con el técnico de compras, el técnico de prevención, el jefe de obra o el propio proveedor. La aplicación de la herramienta de gestión también ha supuesto un ahorro notable en costes de gestión;

- La práctica propuesta realiza una distinción selectiva y discriminatoria de la información relevante en estado disperso hasta ahora, permitiendo la transformación de datos en conocimiento.

REFERENCIAS

- Acar, E., Koçak, I., Sey, Y., y Arditi, D. (2005). "Use of information and communication technologies by small and medium-sized enterprises (SMEs) in building construction." *Construction Management and Economics*, 23(7), 713-22.
- Akkermans, H. A., Bogerd, P., Yucesan, E., y Wassenhove. L. N. (2003). "The impact of ERP on supply chain management: exploratory findings from a European Delphi study." *European Journal of Operational Research*, 146(2), 284-301.
- Al-Reshaid, K., Kartman, N., Tewari, N., y Al-Bader, H. (2005). "A project control process in pre-construction phases." *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(4), 351-72.
- Beardsworth, A. D., Keil, E. T., Bresnen, M., y Bryman, A. (1988). "Management, transience and subcontracting: the case of the construction site." *Journal of Management Studies*, 25(6), 603-625.
- Botta-Genoulaz, V., y Millet, P. A. (2006). "An investigation into the use of ERP systems in the service sector." *International Journal of Production Economics*, 99, 202-21.
- Briscoe, G., y Dainty, A. (2005). "Construction supply chain integration: an elusive goal?" *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(4), 319-326.
- Chan, S. L., y Leung, N. N. (2004). "Prototype web-based construction project-management system." *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(6), 935-43.
- Cheung, S. O., Suen, H. C. H., y Cheung, K. K. W. (2004). "PPMS: A web-based construction project performance monitoring system." *Automation in Construction*, 13, 361-76.
- Choudhry, R., Hinze, J., Arshad, M., y Gabriel, H. (2012). "Subcontracting practices in the construction industry of Pakistan." *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(12), 1353-1359.
- Choy, K. L., Tan, K. H., y Chan, F. T. S. (2007). "Design of an intelligent supplier knowledge management system: an integrative approach." *Journal of Engineering Manufacture*, 221(2), 195-211.
- Cooper, M. C., y Ellram, L. M. (1993). "Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategies." *The International Journal of Logistics Management*, 4(2), 13-124.
- De la Cruz, M. P., del Caño, A., y de la Cruz, E. (2006). "Downside risks in construction projects developed by the civil service: the case of Spain." *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(8), 844-852.
- Dotoli, M., Fantì, M. P., Meloni, C., y Zhou, M. C. (2005). "A multi-level approach for network design of integrated supply chains." *International Journal of Production Research*, 43(20), 4267-4287.

- Elazouni, A., y Metwally, F. (2000). "D-Sub: decision support system for subcontracting construction works." *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(3), 191-200.
- Eom, C., Yun, S., y Paek, J. (2008). "Subcontractor evaluation and management framework for strategic partnering." *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(11), 842-851.
- Forcada, N., Casals, M., Roca, X., and Gangolells, M. (2007). "Adoption of web databases for document management in SMEs of the construction sector in Spain." *Automation in Construction*, 16, 411-24.
- Gobierno de España (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. *Boletín Oficial del Estado*, 269, 32590-32611.
- Gobierno de España (1997). Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 256, 30875-30886.
- Gobierno de España (2003). Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. *Boletín Oficial del Estado*, 298, 44408-44415.
- Gobierno de España (2003). Ley 58/2003, de 17 de diciembre, general tributaria." *Boletín Oficial del Estado*, 302, 44987-45065.
- Gobierno de España (2006). Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 250, 36317-36323.
- Gobierno de España (2007). Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. *Boletín Oficial del Estado*, 204, 35747-35764.
- González-Díaz, M., Arruñada, B., y Fernández, A. (2000). "Causes of subcontracting: evidence from panel data on construction firms." *Journal of Economic Behavior & Organization*, 42(2), 167-187.
- Gyampoh-Vidogah, R., y Moreton, R. (2003). "Implementing information management in construction: Establishing problems, concepts and practice." *Construction Innovation*, 3(3), 157-73.
- Hinze, J., y Tracey, A. (1994). "The contractor-subcontractor relationship: the subcontractor's view." *Journal of Construction Engineering and Management*, 120(2), 274-287.
- Houlihan, J. B. (1988). "International supply chains: a new approach." *Management Decision*, 26(3), 13-19.
- Kanoglu, A., y Arditi, D. (2001). "A computer-based information system for architectural design offices." *Construction Innovation*, 1(1), 15-29.
- Karim, K., Marosszeky, M., y Davis, S. (2006). "Managing subcontractor supply chain for quality in construction." *Engineering, Construction and Architectural Management*, 13(1), 27-42.
- Kellea, P., y Akbulutb, A. (2005). "The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation, and cost optimization." *International Journal of Production Economics*, 93/94, 41-52.

- Kim, C. S., y Liu, L. Y. (2007). "Cost information model for managing multiple projects." *Journal of Construction Engineering and Management*, 133(12), 966-74.
- Kotzab, H., Teller, C., Grant, D. B., y Sparks, L. (2011). "Antecedents for the adoption and execution of supply chain management." *Supply Chain Management: an International Journal*, 16(4), 231-245.
- Kumar, K., y Hillegersberg, J. V. (2000). "Enterprise resource planning: introduction." *Communications of the ACM*, 43(4), 22-26.
- Kumaraswamy, M. M., y Matthews, J. D. (2000). "Improved subcontractor selection employing partnering principles." *Journal of Management in Engineering*, 16(3), 47-56.
- Li, J., Moselhi, O., y Alkass, S. (2006). "Internet-based database management system for project control." *Engineering, Construction and Architectural Management*, 13(3), 2006, 242-53.
- Loh, W. H., y Ofori, G. (2000). "Effect of registration on performance of construction subcontractors in Singapore." *Engineering Construction and Architectural Management*, 7(1), 29-40.
- Low, S. P., y Sua, C.S. (2000). "The maintenance of construction safety: riding on ISO 9000 quality management systems." *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 6(1), 28-44.
- Ng, S. T., Tang, Z., y Palaneeswaran, E. (2009). "Factors contributing to the success of equipment-intensive subcontractors in construction." *International Journal of Project Management*, 27(7), 736-744.
- Oviedo-Haito, R. J., Jimenez, J., Cardoso, F. F., y Pellicer, E. (2014). "Survival factors for subcontractors in economic downturns." *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(3), 04013056-1/10
- Pellicer, E. (2007). "Consulting engineering companies versus building contractors: two different means of adapting to the market." *Revista de Obras Públicas*, 3483, 7-18.
- Pellicer, E., Pellicer, T. M., y Catalá, J. (2009). "An integrated control system for SMEs in the construction industry." *Revista de la Construcción*, 8(2), 4-17.
- Pellicer, E., Yepes, V., Teixeira, J. C., Moura, H., y Catalá, J.(2014). "Construction management". Wiley-Blackwell, Oxford.
- Perera, A. A. D. A. J., y Imriyas, K. (2004). "An integrated construction project cost information system using MS Access and MS Project." *Construction Management and Economics*, 22(2), 203-11.
- Reeves, K. (2002). "Construction business systems in Japan: general contractors and subcontractors." *Building Research & Information*, 30(6), 413-424.
- Shi, J. J., y Halpin, D. W. (2003). "Enterprise resource planning for construction business management." *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(2), 214-21.
- Sieber, S., Valor, J., y Porta, V. (2006). Los sistemas de información en la empresa actual." McGraw-Hill, Madrid.
- Tam, V. W. Y., Shen, L. Y., y Kong, J. S. Y. (2011). "Impacts of multi-layer chain subcontracting on project management performance." *International Journal of Project Management*, 29(1), 108-116.

Tarantilis, C. D., Kiranoudis, C. T., y Theodorakopoulos, N. D. (2008). "A web-based ERP system for business services and supply chain management: application to real-world process scheduling." *European Journal of Operational Research*, 187(3), 1310-1326.

Vrijhoef, R., y Koskela, L. (2000). "The four roles of supply chain management in construction." *European Journal of Purchasing & Supply Chain Management*, 6(3/4), 169-178.

Yik, F. W. H., y Lai, J. H. K. (2008). "Multilayer subcontracting of specialist works in buildings in Hong Kong." *International Journal of Project Management*, 26, 399-407.

Zhiliang, M., Heng, L., Shen, Q. P., y Jun, Y. (2004). "Using XML to support information exchange in construction projects." *Automation in Construction*, 13, 629-37.

4.8. PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD EN CONSTRUCCIÓN: ESTUDIO DE CASO

*Salvador García Rodrigues, Miguel Davis e Eduardo Castañares²
Instituto Tecnológico de Monterrey, México ^{1,2}*

RESUMEN

La Planeación Estratégica de la seguridad en las empresas de construcción se ha vuelto una necesidad apremiante en la época actual. Por ello en este apartado de muestra un caso completo de aplicación de Planeación Estratégica de la Seguridad en una de las empresas históricamente más representativas de la industria de la construcción de México y Latinoamérica. Se muestra el caso de la empresa ICA, empresa creada desde mediados del siglo XX y que se ha constituido como referente en la construcción de proyectos de gran alcance. El enfoque estratégico que tomaron en ICA se muestra por la conjunción de 3 elementos clave: sostenibilidad, responsabilidad y seguridad. Su despliegue de estrategias y prácticas corporativas abarcan distintos ámbitos de sus procesos, que se han consolidado en acciones concretas de tipo general y de netamente operativas. Al final se comentan algunos resultados en base a los indicadores de seguridad que han alcanzado.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día es cada vez más necesario el cumplimiento de los requisitos de seguridad de los procesos de trabajo, sobre todo en las organizaciones de los países desarrollados y en los proveedores. Los requisitos se refieren básicamente a que los procesos deben tener características intrínsecamente seguras para reducir o eliminar los daños a las personas y a las instalaciones de los centros de trabajo..

Para una empresa de cualquier sector productivo, y evidentemente de la industria de la construcción, es fundamental establecer desde su planeación estratégica los propósitos y objetivos que se persiguen en todos sus ámbitos. Por supuesto, en la seguridad laboral permita desplegar a nivel táctico y operativo las estrategias, programas y acciones que hagan realidad aquello que se ha planteado en los manifiestos fundamentales de la empresa como puede ser su misión, visión, y valores.

Por lo anterior resulta relevante documentar aquellos casos exitosos donde la Planeación estratégica en este caso de la seguridad laboral muestre resultados y logros relevantes, tal es el caso de la Empresa Constructora ICA (Ingenieros Civiles Asociados), considerada una empresa de mejores prácticas de gestión tanto en México como en el resto del mundo.

Dichas prácticas se consideran exitosas por varias razones, porque incorpora específicamente en la Planeación estratégica de la empresa el concepto de "Seguridad Laboral", porque establece claramente los mecanismos y procedimientos a nivel táctico y operativo que le han permitido ser una empresa a nivel mundial con Índices de Seguridad con mejor desempeño.

De acuerdo con Mogollón (2007), el concepto de estrategia ha sido objeto de múltiples interpretaciones, de modo que no existe una única definición. Los enfoques clásicos del concepto de estrategia la definen como un proceso a través del cual el estratega se abstrae del pasado para situarse mentalmente en un estado futuro deseado y desde esa posición tomar todas las dediciones necesarias en el presente para alcanzar dicho estado. De esta definición se destaca el concepto de estrategia como un plan puramente racional y formal que se define hacia el futuro con total prescindencia del pasado.

Para este autor, o Plan Estratégico tiene como finalidad básica la determinación de objetivos, metas, y grandes estrategias; es el encargado de despejar las incógnitas sobre la base de la detección de amenazas y oportunidades, de definir las fortalezas y debilidades para conjugar las acciones hacia un fin común y una meta establecida.

Para Orozco (2010), algunas organizaciones consideren a la Seguridad y Salud Ocupacional como un aspecto fundamental dentro de su Planificación Estratégica. Así es posible vincular los objetivos de producción con objetivos de prevención y que los objetivos y tareas de seguridad se deberán incorporar a las actividades de cada área. Esto significa también que los miembros de la organización tener su responsabilidad y esfera de competencia, alineados a los objetivos estratégicos.

Para este autor, la Planificación Estratégica, es un "proceso que se realiza con el fin de determinar qué posición tendrá la organización en el futuro y cuáles serán los medios (estrategias y acciones) que permitirán alcanzar esta posición".

Como resultados esperados de la Planificación Estratégica se tiene: Misión, Visión, Valores y Política de Gestión. Como ejemplo, en la Figura 4-8-1, se muestra un resumen del mapa estratégico de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) propuesto por Orozco (2010) teniendo en cuenta los aspectos fundamentales de la estrategia.



Figura 4-8-1. Ejemplo de Mapa Estratégico aplicado a la SSO
Fuente: Orozco (2010).

Es importante que el plan estratégico también se detalle los niveles tácticos y operativos. Por lo tanto, este capítulo presentará las orientaciones y gestión de contenidos mediante un estudio de caso real y importante del contexto latinoamericano.

ESTUDIO DE CASO: ICA CONSTRUCTORA¹

Historia: Orígenes y trayectoria.

ICA se constituye en 1947 como Ingenieros Civiles Asociados, para prestar servicios de construcción en proyectos de infraestructura del sector público mexicano.

En julio de 2012, ICA cumplió 65 años de existencia al servicio de la industria mexicana de la construcción. Durante este lapso la empresa ofrecer soluciones innovadoras e integrales para satisfacer sus necesidades de infraestructura e el funcionamiento de la economía y el mejoramiento de la calidad de vida: sistemas de

¹ La información disponible en este capítulo fueron tomados en gran parte de la página web de la compañía: <http://www.ica.com.mx/> y entrevistas con un ingeniero de la empresa.

transporte subterráneo, autopistas y puentes, aeropuertos, proyectos hidroeléctricos, centrales eléctricas de ciclo combinado, plataformas petroleras en altamar, hospitales, hoteles y centros turísticos, acueductos y proyectos de drenaje profundo, refinerías, plantas procesadoras de gas natural, petroquímicas, instalaciones mineras, universidades, centros de convenciones, estadios deportivos y desarrollos residenciales, entre otros.

Seguridad: Una Decisión Estratégica

Es importante conocer los fundamentos de la planificación estratégica de la empresa: misión, visión y valores.

Misión y visión tanto se relacionan con el propósito de una organización y por lo general se comunican de alguna forma escrita. Misión y visión son las declaraciones de la organización que responden a las preguntas acerca de quiénes somos, ¿qué es lo que valoramos, y donde vamos. Una declaración de misión comunica razón de ser de la organización, y la forma en que pretende servir a sus grupos de interés clave. A veces las declaraciones de misión también incluyen un resumen de los valores de la empresa. Los valores son las creencias de un individuo o grupo, y en este caso la organización, en el que se invierten emocionalmente (Carpenter *et al.* 2013).

La Figura 4-8-2 muestra los conceptos de misión, visión y valores adoptados por la ICA empresa constructora.

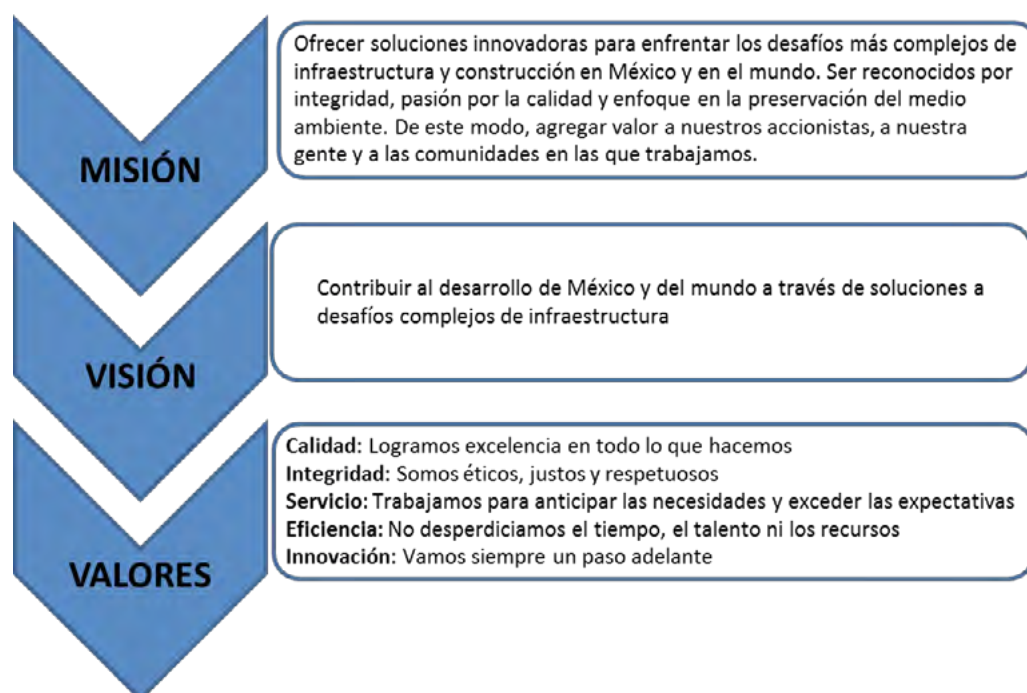


Figura 4-8-2. Declaración de la misión, visión y valores adoptados por la ICA empresa constructora

Para el cumplimiento de sus objetivos estratégicos, el ICA determinó que la sostenibilidad, la responsabilidad y la seguridad en el empleo son parte del negocio y deben permear éstos conceptos por toda la organización. La Figura 4-8-3 muestra la sinergia que existe entre las políticas de gestión en estas tres áreas en ICA.

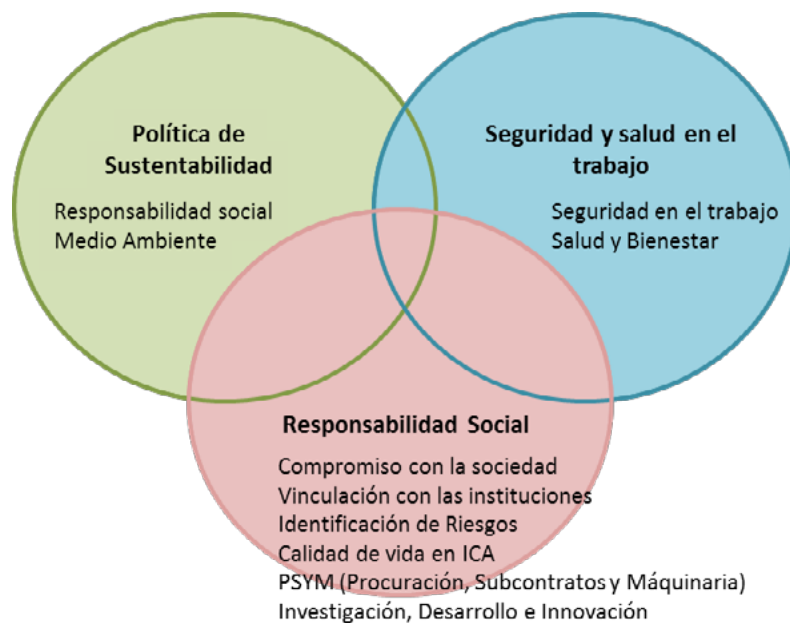


Figura 4-8-3. Integración de las políticas de gestión en la ICA empresa constructora

Para ICA, la sustentabilidad consiste en ofrecer una rentabilidad atractiva a accionistas y atender las necesidades de clientes mediante la adopción de las mejores prácticas corporativas con una conducción eficiente y responsable del negocio en lo económico, lo social y lo ambiental. De esta forma, esta concepción de la sustentabilidad se encuentra alineada a definiciones de Misión, Visión y Valores corporativos.

El Política de Seguridad y Salud de Empresas ICA se puede entender como

"En ICA estamos comprometidos a generar y mantener un ambiente de trabajo sano y seguro, que permita prevenir y mitigar los riesgos de trabajo para salvaguardar la vida y salud de nuestros colaboradores, cadena de valor, usuarios y comunidades en las que operamos. Por ello, desarrollaremos los objetivos de la Empresa, promoviendo el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y las directrices e iniciativas de mejora, con la visión de continuar avanzando en la cultura laboral de cero accidentes".

En Política de Responsabilidad Social puede ser mencionar que la empresa ICA opera con la premisa de trabajar con responsabilidad social tanto en la vertiente interna—ser un empleador de calidad; promover la equidad de género, diversidad, capacitación, igualdad de oportunidades y los derechos humanos; y privilegiar la salud y seguridad de sus empleados y contratistas—como en la externa—realizar una eficiente gestión social en las comunidades con las que tiene contacto.

DESPLIEGUE TÁCTICO DE LA SEGURIDAD

En ICA se han establecido una serie de principios y lineamientos corporativos como marco de trabajo que aseguran la integridad física y protegen la salud, además, han instaurado un sistema de comunicación para que todos los empleados conozcan los procedimientos de seguridad y salud aplicables a su centro de trabajo.

El compromiso con la seguridad y la salud de los trabajadores es un compromiso que surge desde la dirección general y es permeado a todos los niveles de la organización. Cada vez que ocurre un accidente fatal en alguno de sus proyectos, el Director General envía una carta a toda la organización explicando las circunstancias del accidente

y solicitando a las personas indicadas se sigan las instrucciones de seguridad para evitar vuelva a repetirse un accidente de ese tipo. El compromiso con la seguridad es contundente y no es permisible aquel accidente basado en una negligencia de la empresa o por negligencia del trabajador.

La seguridad como parte de la planeación estratégica es desplegado en el los tres niveles que a continuación se describen y que corresponden a los niveles corporativo, unidades de negocio y proyecto.

Nivel corporativo

La Comisión de Seguridad y Salud, fue creada en ICA en 2010 como una de las nueve comisiones de sustentabilidad de la empresa, la cual, tiene la misión de:

- Mantener un comportamiento preventivo en el trabajo;
- Establecer prácticas seguras;
- Verificar uso de equipos de seguridad adecuados para cada actividad;
- Promover la capacitación del personal y el cumplimiento de estas prácticas.

Nivel de las unidades de negocio

Por cada unidad de negocio existe una Gerencia de Seguridad, es un área corporativa que se encarga de revisar las condiciones de seguridad y salud en todos los centros de trabajo u obras, entre sus múltiples funciones además en la encargada de promover la capacitación, realizar auditorías a los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y asignar al personal de seguridad y salud para cada proyecto.

Nivel de cada proyecto

Una Comisión de Seguridad y Salud está establecida en cada obra, planta o centro de trabajo de ICA, con base en la Norma Oficial Mexicana "*NOM-019-STPS-2004 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad y salud en los centros de trabajo*" (DGN, 2016)

Cada Comisión de Seguridad y Salud en proyecto está formada por representantes de la empresa, de los trabajadores y de los representantes de los Subcontratistas. Con esto se asegura que el 100% de los trabajadores estén representados en comités de seguridad y salud conjuntos entre dirección-empleados.

El objetivo de esta Comisión es vigilar el nivel de las operaciones, el cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y las normas aplicables emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. En particular, el papel de la Comisión es detectar condiciones peligrosas, efectuar verificaciones extraordinarias en caso de accidentes o enfermedades de trabajo que generen defunciones o incapacidades permanentes, e investigar, analizar y registrar las causas de accidentes. A continuación se describe la distribución de estas comisiones en las unidades de negocios.

Comité de ACSMA (Aseguramiento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente)

ICA implementa en cada uno de sus proyectos un Comité de ACSMA (Aseguramiento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente), dichos comités se encargan de revisar semanalmente los avances de trabajo, los indicadores de seguridad y salud; establecen acuerdos para mejorar las condiciones de seguridad de la obra, acciones correctivas y reporte de accidentes. En cada centro de trabajo se cuenta con un acta de integración del comité y las minutas de cada reunión con sus acuerdos y seguimientos.

Son liderados por el Gerente y Director de cada proyecto e integrados por los representantes de la administración de la empresa, los trabajadores de la empresa y representantes de los subcontratistas. Dentro de las 150 personas de ICA que participan en los comités ACSMA, se cuenta con el apoyo de más de 25 auditores de seguridad OSHA, 54 especialistas en seguridad y salud, certificados en "Principles of Occupational Safety and Health".

Colaboración con las Autoridades de Gobierno

Es un principio el que toda la organización colabore con las autoridades. Gracias a la experiencia adquirida en más de 65 años y por ser la principal constructora y operadora de infraestructura en México, en muchos casos ICA es referente de las mejores prácticas en temas de seguridad y salud, por ello ha colaborado con instituciones como la Secretaría de Salud y Previsión Social y la Secretaría de Comunicación y Transportes en la definición de normas y la prueba de programas piloto para la seguridad y salud en los proyectos de construcción.

A la fecha se han identificado y gestionado más de tres mil riesgos distintos, en más de 200 promociones, ofertas y proyectos.

Comité de Riesgos

Desde hace tres años ICA formalizó el Comité de Riesgos, integrado por los Vicepresidentes, Directores Generales de todos los segmentos del grupo y el Abogado General. La Comisión de Riesgos creada en 2010, incluye representantes de cada división del grupo y tiene como principal función difundir el conocimiento de hechos peligrosos y prácticas positivas, así como implementar lineamientos de gestión integral de riesgo, generando beneficios para ICA y todas sus subsidiarias.

El Comité de Riesgos ha implantado una metodología para tipificar los riesgos con base en su impacto, estableciendo lineamientos, procesos, criterios y mejores prácticas para su gestión.

Estrategia "ICA Risk"

"ICA Risk" es la herramienta interna desarrollada para ajustarse a las necesidades y actividades de la empresa. Esta herramienta permite analizar los riesgos de los proyectos desde su etapa inicial hasta la entrega del mismo.

Por medio de estas herramientas se forman catálogos de riesgos con categorías

técnicas, financieras, sociales y ambientales, que miden su impacto en alcance, tiempos y costos.

“ICA Risk” incorpora los fundamentos y reglas del Project Management Institute (PMI) y las medidas de control interno necesarias. En 2012 se identificaron y gestionaron por arriba de mil riesgos distintos en más de cincuenta proyectos.

Para la operación de esta estrategia se ha desarrollado “ICA Risk” WEB, herramienta que administra y apoya para identificar, cuantificar, monitorear, controlar riesgos y oportunidades que se dan en los proyectos de la empresa. La empresa busca con esta herramienta implantar una cultura de análisis y seguimiento de los riesgos que impactan a los proyectos a lo largo de todo su ciclo de vida, además de implantar una metodología única en la organización que permita comparar y dar seguimiento a proyectos y condiciones múltiples.

Además se espera que con esta herramienta ICA de seguimiento a su cartera de riesgos y vincular su valor “back log”, además de tener una visión clara del estado de riesgos de todos los proyectos, y acumular y permitir la transferencia de la experiencia en la gestión de riesgos.

Adicionalmente “ICA Risk” WEB permitiría controlar los eventos impredecibles, iniciar la ejecución de los proyectos con mayor probabilidad de éxito, homologar y sistematizar los análisis para todas las unidades de negocios, y disminuir la subjetividad en la evaluación al contar con estadística que sirva de base de datos al futuro. Esta herramienta permite el acceso de la información a distintos niveles de la empresa, (Unidades de negocio, empresa, Dirección, y proyecto), dicha información está centralizada en servidores de ICA, disponible según nivel del usuario.

Revisiones y Auditoría

Cada año, todas las unidades de negocio son examinadas por Auditoría Interna y cada proyecto realiza un análisis de riesgo utilizando herramientas automatizadas que permiten implementar una metodología universal en todos los proyectos y unidades de negocio, facilitando la comparación, el control y el seguimiento de los eventos negativos o positivos que pueden impactar a los proyectos de ICA.

Participación en “Engineering and Construction Risk Institute” (ECRI)

El “Engineering and Construction Risk Institute” (ECRI) es un foro de consultoría internacional sobre gestión del riesgo enfocado exclusivamente a la industria de la ingeniería y la construcción.

ICA es patrocinador del ECRI y funge como Director Regional del Consejo de Administración de este Instituto. En ICA se incorporaron en los procedimientos de gestión de riesgos las mejores prácticas internacionales consideradas por el ECRI. ICA es parte de él y actualmente gracias al desempeño, prestigio e historia que la empresa tiene a nivel internacional somos los representantes regionales dentro del Consejo de Administración del ECRI.

Implementación del Gobierno Riesgo y Cumplimiento (GRC)

Para Schliemann (2012), "GRC es cómo los diversos componentes de la organización son orquestados para maximizar el valor de las oportunidades y optimizar su rendimiento a través de la gestión del Riesgo y la Incertidumbre, mientras se mantienen dentro de los límites del Cumplimiento con las obligaciones legales y voluntarias".

El proyecto GRC es un enfoque integrado y global de la administración de riesgos para contribuir:

- Al cumplimiento de objetivos;
- Permanencia de una organización;
- Cumplimiento de sus normas y regulaciones externas.

Este modelo es un proceso en el cual se describe las acciones para gestionar las actividades de gobierno, riesgo y cumplimiento con el objetivo de:

- Asignar la autoridad y responsabilidad a lo largo de la Organización (Gobierno);
- Identificar, evaluar y gestionar todo aquello que pueda poner en peligro el logro de sus objetivos (Riesgo);
- Validar el apego a las normas y a los lineamientos, tanto externos como internos, a los que está sujeta (Cumplimiento).

Busca a través de la alineación con la estrategia, procesos, tecnología y personas:

- Maximizar el valor de la empresa;
- Fortalecer las prácticas de Gobierno, Riesgo y Cumplimiento (GRC);
- Permitir a ICA contar con altos estándares de calidad para la gestión de riesgos en el desarrollo de actividades, contribuyendo a mejorar la rentabilidad.

Existen varias etapas en el análisis de riesgos, dependiendo del tipo de contrato existente; para asegurar una gestión integral de riesgo, las tareas de evaluación son multidisciplinarias e incorporan la experiencia técnica de los departamentos de Ofertas, Ingeniería, Aseguramiento, Calidad, Seguridad y Medio Ambiente (ACSMA), Jurídico y de especialistas que participan caso por caso. Para lograr la verificación de una correcta gestión de riesgos, los departamentos de Aseguramiento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, y Auditoría Interna realizan revisiones periódicas.

A través del Comité de Riesgos se recuperan sesiones de "Lecciones Aprendidas" durante la ejecución y operación de proyectos, lo que promueve una cultura abierta, cooperativa y de enriquecimiento mutuo.

El departamento de Auditoría Interna de ICA efectúa auditorías integrales y plantea recomendaciones para gestionar riesgos de forma efectiva, así como para validar el cumplimiento de las políticas de ICA, tales como el Código de Ética. Cuenta con un equipo de más de 20 integrantes y colabora estrechamente con ACSMA. Su

plan anual de auditorías está sujeto a recomendaciones del Comité de Auditoría y de la Dirección General.

Si un proceso muestra oportunidades de mejora, se reúnen diferentes comités (por ejemplo, ejecutivo, prácticas societarias, planeación, finanzas y sustentabilidad, riesgos, auditoría interna, entre otros) para investigar e identificar las causas de la deficiencia y se aprovecha al personal de ACSMA para producir y recomendar soluciones. El equipo de Auditoría Interna verifica la implementación de las recomendaciones de mejora del proceso, mediante sus revisiones subsecuentes selectivas

Implementación de las mejores prácticas sugeridas por el "Engineering and Construction Risk Institute" (ECRI)

Como se ha mencionado, ICA es miembro, patrocinador y representante regional dentro del Consejo de Administración del ECRI gracias al desempeño, prestigio e historia que se tiene a nivel internacional. Por tal la consultoría de mejores prácticas en la valoración de riesgos es importante y vital para la empresa.

- Capacitación: desarrollar y elaborar material didáctico el cual será utilizado en la capacitación, a diferentes niveles de la organización, con el fin de estandarizar la información utilizada actualmente;
- Desarrollo del conocimiento: establecer vínculos entre diferentes organismos como el ECRI para intercambiar experiencias internacionales en materia de Riesgos;
- Desarrollo de la herramienta "ICA Risk": realizar las mejoras que se estimen convenientes a la aplicación de la herramienta, incluyendo facilidades para filtrar información y generar reportes para atender solicitudes del usuario;
- Lecciones Aprendidas: desarrollar formato para la captura de lecciones aprendidas dentro de una red interna, en la cual los responsables de riesgos de los proyectos puedan compartir experiencias y solicitar apoyos;
- Difusión: comunicar sobre riesgos inminentes y brindar recomendaciones para su gestión en materia de riesgos, incluso en lenguaje autóctono.

RESULTADOS E INDICADORES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Seguridad en el Trabajo

A partir de la estrategia de prevención de accidentes de la empresa ICA ha alcanzado resultados específicos que evidencian el éxito de la misma. Al ser una empresa con actividades que implican riesgo laboral, ICA ha puesto a la seguridad y salud ocupacional entre sus prioridades estratégicas. Por ello se ofrece a los empleados un ambiente de trabajo en el que se fomente la seguridad, la salud, la prevención y la corresponsabilidad.

De esta forma, en año de 2012, se impartieron 1,232,308 horas hombre de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo, mientras que se realizaron 118,731 exámenes y 49,696 consultas médicas. Los indicadores de desempeño en

seguridad y salud que se utilizan en ICA son:

- La accidentabilidad (índice OSHA);
- La gravedad;
- La siniestralidad (multiplicación de los dos índices previos);
- Las horas-hombre sin accidentes;
- Los accidentes fatales.

Algunos de los indicadores más importantes que hasta ahora se tienen en ICA, pueden ser vistos a continuación en las Tablas 4-8-1 a 4-8-6.

Del 2010 a la fecha el número de lesionados ha ido a la baja gracias a las buenas practicas implementadas en seguridad y salud en la empresa y los proyectos, según se muestra en la Tabla 1. El porcentaje diferencial de 2010 a 2012 es del orden de casi -40%.

Numero de Lesionados			
Afectados / Años	2010	2011	2012
Empleados ICA	1532	1258	858
Contratistas (Internos y Externos)	139	149	148
Total	1671	1407	1006
% respecto 2010	---	-15.80%	-39.80%

Tabla 4-8-1. Número de trabajadores lesionados en ICA - años 2010-2012

En cuanto al número total de horas trabajadas, estas aumentaron casi en la misma proporción en la que los incidentes disminuyeron, es decir del orden del 37%, según la Tabla 4-8-2.

Número total de horas trabajadas			
Afectados / Años	2010	2011	2012
Empleados ICA	90,480,529	104,280,400	93,390,919
Contratistas (Internos y Externos)	26,936,115	42,193,598	67,151,377
Total	117,416,644	146,473,998	160,542,296
% respecto a 2010	---	+24.75%	+36.73%

Tabla 4-8-2. Número total de horas trabajadas en ICA - años 2010-2012

El índice de frecuencia y de gravedad OSHA, son fórmulas que permiten medir el número de accidentes de trabajo que se producen por cada millón de horas trabajadas y las jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas en la empresa. Estos indicadores se utilizan normalmente en empresas de gran tamaño y permite compararlas de acuerdo a su desempeño en seguridad y salud. ICA tiene un índice de frecuencia de accidentes, inferior al promedio mundial de las empresas en su tipo.

Índice de Gravedad OSHA (días perdidos por cada 200,000 hrs trabajadas)			
Afectados / Años	2010	2011	2012
Empleados ICA	28.54	26.79	25.97
Contratistas (Internos y Externos)	6.74	4.92	7.36
Total	23.62	20.49	18.19
% respecto a 2010	---	-13.25%	-22.99%

Tabla 4-8-3. Índice de Gravedad OSHA - años 2010-2012

La tasa de lesiones disminuyó en más de un 55%, como puede verse en la Tabla 4-8-4.

Tasa de Lesiones (días perdidos por cada 200,000 hrs trabajadas)			
Afectados / Años	2010	2011	2012
Empleados ICA	3.42	2.62	1.83
Contratistas (Internos y Externos)	1.06	0.71	0.44
Total	2.88	1.95	1.27
% respecto a 2010	---	-32.29%	-55.90%

Tabla 4-8-4. Tasa de Lesiones - años 2010-2012

Aunque las prácticas han mejorado sustancialmente, y las tasas de incidentes y de productividad han mejorado, el número de días perdidos ha tenido una variación de poco más del 5%, como puede verse en la Tabla 4-8-5. Lo cual significa que la empresa debe continuar en mejora constante en seguridad y salud es por ello que la implementación de programas y actividades sigue dándose en todos los proyectos que ICA tiene.

Número de días Perdidos			
Afectados / Años	2010	2011	2012
Empleados ICA	12,958	13,973	12,129
Contratistas (Internos y Externos)	908	1,039	2,472
Total	13,866	15,012	14,601
% respecto a 2010	---	+8.26%	+5.30%

Tabla 4-8-5. Número de días Perdidos - años 2010-2012

Índice de Frecuencia de seguridad y salud																	
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
3.7	2.8	2.2	1.7	0.9	0.5	0.6	0.8	0.9	0.7	1.2	1.1	1.1	0.8	1.5	1.95	1.27	

Tabla 4-8-6. Índice de Frecuencia de seguridad y salud - años 2010-2012

Campañas de salud ICA

La salud del personal que labora en ICA es de vital importancia y con el fin de promover una buena salud y cultura médica entre los colaboradores. Así, se llevan a cabo campañas de detección de enfermedades como lo son:

- Diabetes;
- Hipertensión arterial;
- Deficiencia visual;
- Cáncer de mama;
- Hepatitis;
- Espirómetros;
- Prevención de VPH (Virus Papiloma Humano);
- Densitometría ósea, etc.

En año de 2012 fueron aplicadas 141, 375 vacunas, contra enfermedades como Hepatitis B, Influenza Estacional, Sarampión y Neumococo, entre otras. En año de 2012 se acumularon 34,251 horas hombre en capacitación en temas de salud, entre los que se encuentran:

- Alcoholismo;
- Drogadicción;
- Enfermedades de Transmisión Sexual;
- Alimentación y salud;
- Enfermedades crónico-degenerativas;
- Salud bucal y;
- Violencia intrafamiliar.

En conjunto con la Secretaría del Trabajo y previsión social, se ha logrado un trabajo en conjunto sobre temas de Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) en el sector de la construcción, ya que se colabora en conjunto en el desarrollo de nuevas normas en SSO y siempre son incluidas dentro de las actividades diarias en el trabajo las prácticas más vanguardistas en el tema.

Es importante destacar que todos los programas de salud abarcan a personal tanto en oficinas como en obra, sin importar la ubicación del proyecto, y aunque está dirigido al personal principalmente, todas las campañas se hacen extensivas a las comunidades cercanas a los proyectos y oficinas, construyendo así calidad de vida para todos. En año de 2012, se registraron 100 campañas en los proyectos activos y que incluyeron a comunidades aledañas.

En todos los proyectos hay cobertura por algún médico, paramédico o ambulancias, dependiendo del número de personal que labore en el proyecto.

El 100% de los trabajadores se encuentran cubiertos por el Seguro Social y cuentan con seguro de vida como una prestación que otorga la empresa.

Sin embargo esto debe ir reforzado con acciones preventivas por ello son realizadas diversas conferencias de salud y jornadas de vacunación de manera constante en todos los proyectos, aunado a lo anterior las campañas de salud utilizan los medios de comunicación interna para difundir alertas y prevenir enfermedades.

El Boletín interno "ComunICA" tiene una sección destinada a la salud, el cual

dos veces a la semana emite un “chispazo de salud” con consejos y recomendaciones para mantener a todos los colaboradores en condiciones óptimas de salud.

Indicadores OSHA (Operational Safety and Health Administration)

Actualmente la empresa cuenta con certificación ISO 9001 (ISO, 2016), ISO 14001 (ISO, 2016) y OSHAS 18001 (BSI, 2016),. El 100% de las Unidades de Negocio de ICA, han sido certificadas en OSHA (Operational Safety and Health Administration):

- ICA Construcción Pesada (2006 -2012);
- “ViveICA” (2011);
- ICA Construcción Especializada (2006 - 2012);
- ICA Ingeniería (2011);
- ICA Construcción Urbana (2010-2013);
- Grupo Aeroportuario Centro Norte (2011-2014);
- ICA Fluor – “Joint Venture” formada entre ICA y la empresa Fluor Corporation (2010 - 2013);
- ICA infraestructura (2011);
- Prefabricados y Transportes (2010-2013).

Finalmente, como en toda planeación estratégica, ICA presenta indicadores de desempeño social dentro de los cuales se encuentra la seguridad laboral, en su informe 2012 menciona los resultados descritos anteriormente y adicionalmente registra la siguiente numeraria en la tabla 4-8-7.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO									
COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE	OTROS COMITES FORMALES DE SST	HORAS HOMBRE CAPACITACIÓN	SIMULACROS REALIZADOS			RECONOCIMIENTOS LOGRADOS	CAMPAÑAS DE SEGURIDAD	AUDITORIAS EN SST	
			INCENDIO	EVACUACION	RESCATE			DE QUE TIPO	Ext
122	85	1,232,308	105	116	72	176	116	78	99

Tabla 4-8-7. Índice de Frecuencia de seguridad y salud - años 2010-2012

COMENTARIOS FINALES

El presente caso ilustra el despliegue Estratégico, Táctico y Operativo de la seguridad laboral en una empresa de clase mundial y que permite observar la congruencia de lo que se aspira a ser, su materialización en programas, estrategias, procedimientos y acciones que permiten a ICA ser una cuyo índice de frecuencia de accidentes, es inferior al promedio mundial de las empresas en su tipo.

Además este caso permite constatar la premisa "toda estrategia de valor en la empresa requiere el compromiso de la Alta Dirección", de tal manera que revisando la documentación disponible de la empresa (Informes anuales, reportes, etc.) se puede identificar que en la sustentabilidad de la empresa, la gestión global de riesgos, y en particular la gestión la Seguridad Laboral ocupa un papel fundamental dentro de la gestión de la empresa y de los proyectos de la misma, que se refleja en metas o logros tangibles como la reducción de riesgos, la reducción de costos directos e indirectos asociados a los riesgos laborales, la incorporación de mecanismos de análisis, gestión y control de los mismos (ICA Risk) y que apoyan a lograr el cumplimiento de las metas de la empresa, el éxito de sus proyectos y el cumplimiento con sus clientes.

REFERENCIAS

The British Standards Institution (2016). "BS OHSAS 18001 Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional" <<http://www.bsigroup.com/es-MX/bsohsas18001-salud-seguridad-ocupacional/>> (jun. 2016).

Carpenter, M., Bauer, T., y Erdogan, B. (2013). "Principles of Management: the roles of mission, vision, and values." <http://catalog.flatworldknowledge.com/bookhub/reader/5?e=carpenter-ch04_s01> (May 5, 2014).

DGN - Dirección General de Normas (2016). "NORMA Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene", <<http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2010/019stps11.pdf>> (Jun. 2016).

ISO - International Organization for Standardization (2016). "ISO 14001:2015 Environmental management systems -- Requirements with guidance for use", <http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=60857> (Jun. 2016).

ISO - International Organization for Standardization (2016). "ISO 9001:2015 Quality management systems - Requirements", <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=62085> (Jun. 2016)

Mogollón, M. (2007). "Planeación estratégica como herramienta de programas de seguridad y orden público." Monografías, <<http://www.monografias.com/trabajos93/planeacion-estrategica-como-herramienta/planeacion-estrategica-como-herramienta.shtml#ixzz31Stsi47Y>> (May 5, 2014).

Orozco, C. C. (2010). "Enfoque Estratégico de la Seguridad y Salud Ocupacional." Revista Eídos, 3(3), 24-31.

Schliemann, M. N. (2012). "Qué es el GRC? Para qué sirve?" <http://beyondeconomics.es/que_es_el_grc/> (May 5, 2014).

(Ingenieros Civiles Asociados, entrevista e información proporcionada por un ingeniero de la empresa, Gerente de ICA - 2013-2014).

4.9. PLANEJAMENTO INTEGRADO ENTRE SEGURANÇA E PRODUÇÃO

*Tarcisio Abreu Saurin¹; Carlos Torres Formoso²; Fabrício B. Cambraia³
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil ^{1,2};
Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil ³*

RESUMO

O planejamento e controle da segurança (PCS) é uma das principais ações proativas de gestão da segurança no trabalho, permitindo eliminar ou reduzir riscos nas suas origens. Este capítulo apresenta um modelo de PCS integrado ao planejamento e controle da produção (PCP), visando aumentar a eficácia e eficiência de ambos os processos. Tal modelo originalmente foi concebido e testado no contexto de obras industriais. Neste estudo, são relatadas duas novas aplicações, desta vez em um empreendimento em que havia poucas exigências em relação à segurança por parte do cliente final. As novas aplicações permitiram uma melhor compreensão das decisões tomadas em cada nível hierárquico do PCS, bem como levaram ao desenvolvimento de uma sistemática para a realização de planos diários de segurança e definição de diretrizes para a realização de estudos formais do método de execução de processos considerados de alto risco. Os indicadores de avaliação de desempenho da segurança propostos nos estudos originais foram aperfeiçoados, principalmente por meio de um maior envolvimento dos trabalhadores no processo de coleta. Além disto, foi desenvolvida uma sistemática pró-ativa para avaliação de subempreiteiros com a participação dos mesmos durante as avaliações.

INTRODUÇÃO

A integração da segurança no trabalho ao processo de planejamento e controle da produção (PCP) tem o potencial de eliminar ou reduzir riscos nas suas origens, sendo por isso uma prática amplamente reconhecida como benéfica. De um lado, decisões típicas de PCP (o que será feito, onde, quando, como e por quem) representam a base para definir as medidas de controle de riscos. De outro lado, as falhas decorrentes da falta de segurança, tais como acidentes e embargos, podem afetar a eficácia dos planos de produção. Tendo em vista essa sinergia, Saurin et al. (2004) desenvolveram um modelo de planejamento e controle integrado entre segurança e produção (PCS), o qual pressupõe o uso de práticas do Sistema Last Planner de controle da produção (Ballard 2000). Esse sistema tem sido usado com sucesso em empreendimentos de diversos países, constituindo um dos principais meios de operacionalização dos princípios da construção enxuta. O modelo de PCS estende, para a segurança no trabalho, práticas do Last Planner como a hierarquização dos planos, a análise de restrições e a análise das falhas do planejamento. Esse capítulo apresenta uma aplicação da versão aperfeiçoada do modelo de PCS, originalmente proposto por Saurin et al. (2004) e testado em duas obras industriais. Os aperfeiçoamentos foram decorrentes de um estudo em um novo contexto, bem como de limitações identificadas nas aplicações originais (Cambraia 2004).

Estrutura do modelo aperfeiçoado

A Figura 4-9-1 apresenta os elementos do modelo de PCS, bem como as suas interfaces. O modelo é composto por quatro módulos principais: planejamento da segurança, controle da segurança, ciclo participativo e difusão das informações. As principais modificações no modelo, propostas por Cambraia (2004) se referem: ao estudo formal dos métodos executivos no nível de médio prazo; à subdivisão do planejamento de curto prazo em um nível macro (horizonte semanal) e outro micro (horizonte diário); e à proposta de uma sistemática de avaliação do desempenho de subempreiteiros em segurança.

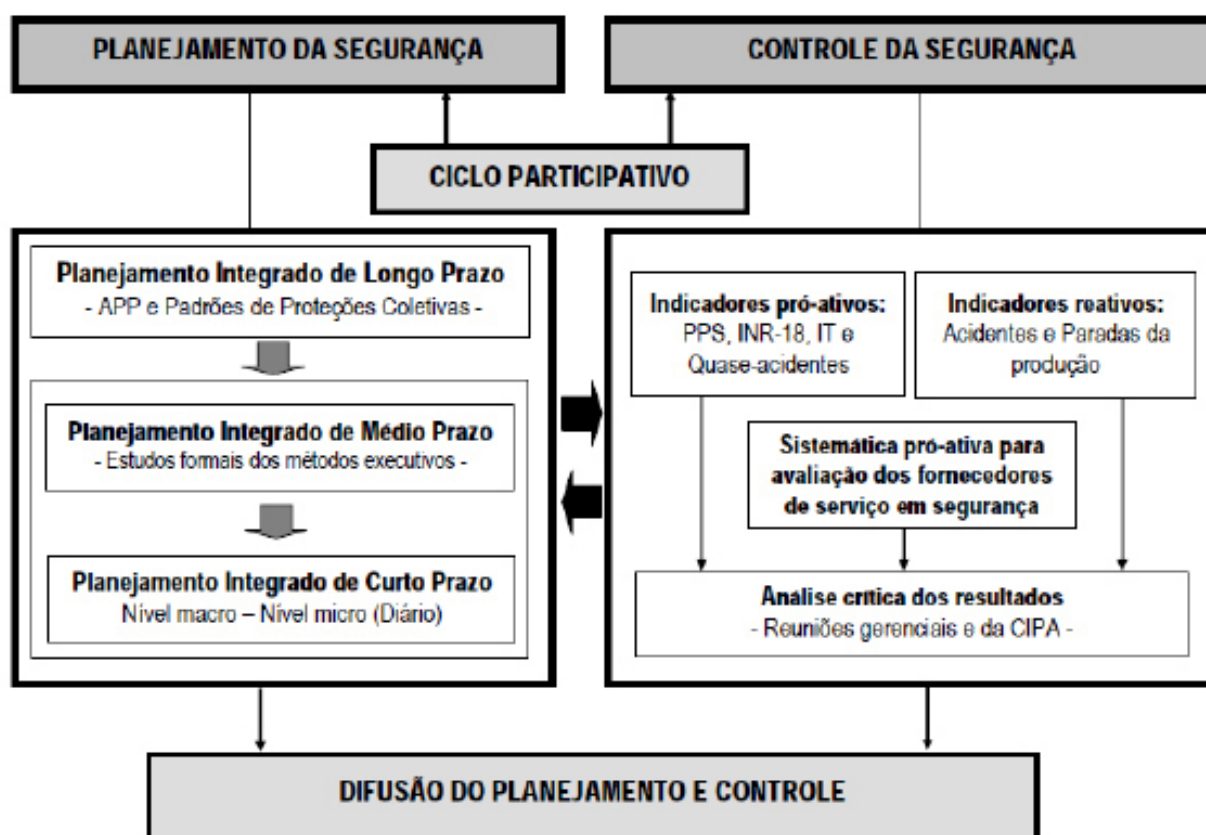


Figura 4-9-1. Elementos do modelo de PCS aperfeiçoado e suas interfaces

Planejamento da segurança

O planejamento da segurança é hierarquizado em três níveis que encontram paralelo no PCP: longo, médio e curto prazo. A incerteza no planejamento reduz desde o longo até o curto prazo, permitindo o detalhamento gradual dos planos. No nível de longo prazo, o planejamento da segurança se manifesta pela existência de Análises Preliminares de Perigos (APP) e padrões de proteções coletivas aplicáveis a diversas obras da empresa. As APP são organizadas segundo etapas da obra e definem quais são os respectivos perigos e medidas de controle típicas. No nível de médio prazo, destaca-se a programação para aquisição dos recursos necessários à implantação das ações preventivas (por exemplo, proteções coletivas e treinamentos), atividade conhecida no sistema Last Planner como análise de restrições. Neste nível, ainda são tomadas decisões preliminares acerca de como implantar as medidas preventivas e,

caso seja identificada a necessidade de estudos formais de métodos executivos, eles devem constar como um tipo de restrição. O nível de curto prazo tem como ênfase a busca pelo comprometimento dos envolvidos com a implantação das medidas de prevenção e o detalhamento adicional dos planos. O nível macro de curto prazo possui o mesmo horizonte de curto prazo da produção, geralmente uma semana. O nível micro propõe que sejam elaborados planos diários, com a função de absorver as mudanças repentinas nos planos de produção e as condições dinâmicas da obra. As principais decisões do planejamento diário relacionam-se com a definição dos trabalhadores responsáveis pelas medidas de prevenção, o momento e local da implantação das mesmas. Dessa forma, esse desdobramento do nível de curto prazo tende a ser mais importante em obras de alta incerteza e pacotes de trabalho de alto risco. Para maior eficácia dos planos de curto prazo, propõe-se que os mesmos sejam discutidos com os trabalhadores.

Indicadores de desempenho

O modelo de PCS propõe o uso de indicadores pró-ativos e reativos de segurança, reconhecendo o papel complementar de ambos. O indicador Percentual de Pacotes de Trabalho Seguros (PPS) é o mais abrangente e distintivo do modelo, sendo por isso detalhado nessa seção. O PPS representa a relação entre o somatório dos pacotes de trabalhos seguros e o somatório total de pacotes de trabalho planejados em determinado período. Um pacote é considerado seguro quando todas as medidas preventivas foram implementadas conforme o planejamento e não ocorreram acidentes, quase-acidentes, situações de falta de segurança relacionada a interferências externas (por parte do cliente ou condições climáticas), falhas na concepção dos planos ou comportamentos inseguros. A planilha de coleta do PPS é ilustrada no Quadro 4-9-1.

Obra:			Observador:		
Período de observação:			Data:		
			Seguro?		
Equipe	Pacotes de trabalho	Nº APR	Sim	Não	Problema
Pintura	Parede externa, escritório	APP 5		X	Falta de uso de óculos
MP	Colocação dos pilares 3, 4 e 5	APP 2	X		
	Planos não associados a pacotes				
Construtora	Áreas de circulação comuns	APP 8	X		
Construtora	Central de fôrmas	APP 7	X		
Construtora	Central de armaduras	APP 6	X		

Quadro 4-9-1. Exemplo de planilha de coleta do PPS

São listadas a seguir as principais etapas da coleta e cálculo do PPS: (i) identificar os pacotes de trabalho programados no plano de produção semanal; (ii) identificar as APP associadas a cada pacote de trabalho, assim como as APP que não são claramente associadas a pacotes específicos, mas que também devem ser objeto de avaliação no período (por exemplo, APP das áreas de vivência, da central de formas e do elevador de carga); (iii) o observador deverá circular pelo canteiro e identificar a localização de cada pacote de trabalho, o qual será observado para que as práticas e condições de trabalho sejam confrontadas com as especificadas nos respectivos planos, além de observar situações não previstas nos planos, como um perigo não identificado; (iv) devem ser incluídos na coleta quaisquer pacotes de trabalho identificados no canteiro que não haviam sido listados previamente; se não houver APP correspondente a esses pacotes, eles são inseguro por definição; (v) ao finalizar as observações, o PPS deverá

calculado e as causas de não cumprimento dos planos devem ser avaliadas. O modelo apresenta uma listagem dos principais problemas de não cumprimento dos planos a fim de orientar os responsáveis pela coleta, sendo que nem sempre esses problemas representarão a causa raiz da falha.

Em relação à etapa (iii), cabe enfatizar que o observador deve dialogar com os observados, buscando entender a situação vivenciada pelo ponto de vista de quem executa a tarefa. No caso da não identificação de falhas, o diálogo deve apresentar um caráter de reforço positivo. Outras características desejáveis na coleta do PPS são: (i) imediata realização de ações corretivas; (ii) construção das causas dos problemas por meio de discussão com os trabalhadores; (iii) monitoramento das decisões tomadas no plano diário, desde que o observador participe das reuniões diárias.

Após a coleta e organização dos resultados de todos os indicadores, a recomendação é que eles sejam analisados em reuniões mensais com os diretores da empresa e a gerência das obras, bem como nas reuniões obrigatórias da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA).

Ciclo participativo

O ciclo participativo visa a contribuir na gestão de recursos humanos nas atividades da indústria da construção, uma vez que neste setor a gestão de pessoas é praticamente inexistente (Coffey 2000). Geralmente, as opiniões dos trabalhadores não são consideradas pelas empresas e são comuns os relacionamentos autoritários entre gerentes e operários. As etapas do ciclo são apresentadas na Figura 4-9-2. As entrevistas devem ser realizadas preferencialmente por um agente externo à obra e à empresa, o que tende a reduzir o receio dos trabalhadores em expressar as suas opiniões. A pergunta inicial que deve ser feita aos entrevistados deve ser "você poderiam falar sobre os aspectos positivos e negativos do seu trabalho?" A menção a temas específicos, como proteções coletivas e EPI, somente deve ser feita pelo entrevistador em último caso, evitando induzir as respostas. As notas tomadas pelo entrevistador, ou idealmente a transcrição das gravações caso possível, devem ser sujeitas a uma análise de conteúdo (Radnor 2001), com o objetivo de identificar trechos que apontem demandas dos funcionários e exemplos de boas práticas que deveriam ser mantidas e disseminadas.

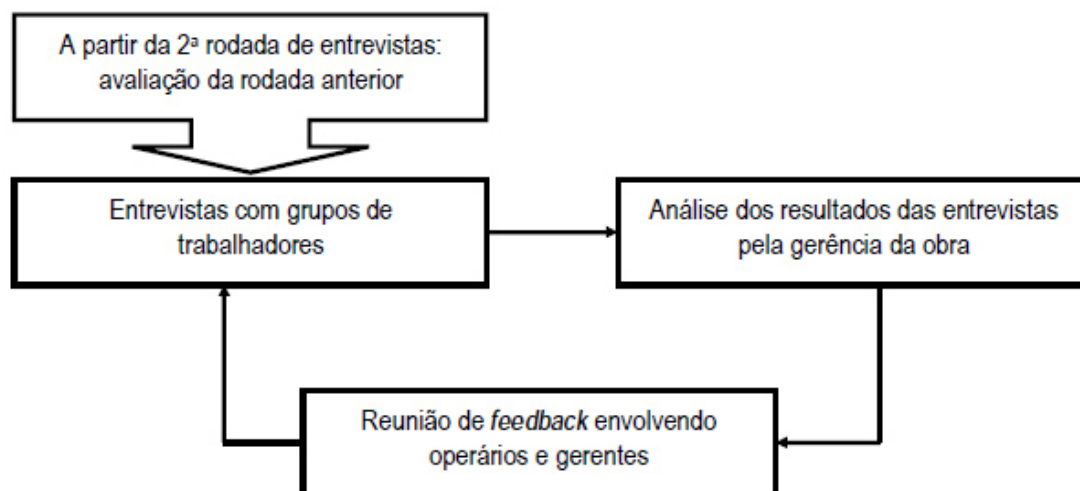


Figura 4-9-2. Ciclo participativo

Características da empresa e da obra

A empresa tem como atividades principais as obras de ampliação e manutenção em prédios industriais e hospitalares, caracterizadas por prazo de execução relativamente curto (tipicamente até seis meses), alto grau de incerteza, complexidade e interferências do cliente. O corpo gerencial é formado por profissionais próprios e a maior parte da mão-de-obra operacional é subempreitada, embora exista um pequeno contingente de funcionários próprios, formado por serventes, pedreiros e carpinteiros.

A obra estudada consistiu na execução de dois edifícios destinados à ampliação das dependências de um hospital. O edifício Garagem (GA) tem área em torno de 22.300,00 m², distribuída em 10 pavimentos. Esse prédio tem estrutura de concreto armado moldado "in loco", com lajes pré-fabricadas, e fechamento com placas de concreto pré-moldado. O edifício Centro Médico (CM) possui 13 pavimentos e área de 16.436,00 m². Sua estrutura é toda em concreto armado moldado "in loco" e o revestimento externo em granito verde e alumínio composto. O prazo de execução da obra era de 18 meses e a obra teve um pico de 300 profissionais, sendo 95% subcontratados. Três das subempreiteiras tinham um técnico de segurança do trabalho (TST) em tempo integral no canteiro. Outra característica do empreendimento foi a pequena preocupação do cliente em relação à segurança e a não interferência das atividades do mesmo no processo de produção.

O sistema de gestão da produção tinha o processo de PCP como elemento central, sendo adotadas as práticas e princípios básicos do sistema Last Planner. O plano de longo prazo de produção foi desenvolvido após a contratação e atualizado conforme a execução da obra. As reuniões de planejamento de médio prazo de produção ocorriam quinzenalmente, sendo produzido um plano com horizonte de oito semanas à frente. O planejamento de curto prazo era realizado semanalmente.

Planejamento da segurança

Inicialmente, foi desenvolvida uma lista das APP necessárias para a obra, a partir das grandes etapas apresentadas no plano de longo prazo da produção. A elaboração de APP não existentes no banco de dados da empresa constituía uma restrição a ser removida. No nível de médio prazo, as APP eram adequadas ao contexto específico. Por exemplo, eram definidos os recursos materiais a serem adquiridos, realizava-se uma análise inicial do método executivo de instalação das proteções coletivas, bem como das interferências entre equipes e entre proteções coletivas. A Figura 4-9-3 ilustra uma interferência entre a grua e a plataforma de proteção principal, não identificada pelo planejamento, e que trouxe dificuldades para a colocação de telas entre as plataformas, uma medida exigida pela NR-18.



Figura 4-9-3. Interferência entre a grua e a plataforma principal de proteção

Nas reuniões de médio prazo, além dos TST, a participação ativa de um membro da equipe de pesquisa foi importante, uma vez que o mesmo contribuiu na discussão dos assuntos diretamente associados à segurança. De fato, nas reuniões em que por motivos diversos não foi possível a presença do TST e do pesquisador, o número de restrições de segurança identificadas foi menor do que quando eles estavam presentes.

Quanto ao planejamento de curto prazo, o nível macro foi constituído pelas reuniões semanais de planejamento, que enfatizavam: (i) o comprometimento dos intervenientes com as metas estabelecidas para a produção e segurança; (ii) o detalhamento, dada a menor incerteza, dos métodos executivos dos pacotes de trabalho; (iii) a identificação de interferências entre as equipes; (iv) planejamento de pacotes de trabalho específicos de segurança, tais como a montagem de plataformas de proteção.

O nível micro do curto prazo da segurança referia-se à realização de planos diários de segurança. Esses planos eram esboçados pelos TST ao final de cada dia de trabalho, após a identificação dos pacotes de trabalho a serem executados no dia seguinte. Com o esboço realizado, na manhã seguinte os planos eram discutidos com os trabalhadores durante a reunião de início da jornada de trabalho de cada empresa – tal reunião era denominada Diálogo Diário de Segurança (DDS).

No Anexo A encontra-se a planilha utilizada para desenvolver o DDS, a qual é dividida em três seções: planejamento diário da segurança (proteções físicas a serem instaladas e responsáveis), questionamentos aos trabalhadores e informações gerais. A seção de questionamentos visava envolver os trabalhadores no registro de acidentes e quase-acidentes, incentivar a comunicação em caso de interferências entre equipes, e enfatizar a responsabilidade pelo uso e conservação do EPI. Em geral, o tempo de duração das reuniões variou entre 20 e 30 minutos. Vale salientar que, após o período de adaptação inicial, não houve mais a necessidade de repassar os questionamentos todos os dias, pois os trabalhadores apresentavam relatos espontâneos. Além disso, em função da repetitividade dos processos, algumas atividades passaram a ser implantadas sem registro na planilha do Anexo A. Dentre as dificuldades de implantação, salienta-se a visualização de interferências entre as empresas, uma vez que cada TST era responsável pelo plano das equipes de sua empresa, sem ter visão global da obra.

Indicadores de desempenho

Nessa seção os resultados dos principais indicadores de desempenho coletados no estudo de campo são discutidos.

Percentual de pacotes de trabalho seguros (PPS)

A Figura 4-9-4 apresenta os resultados da coleta do PPS, ao longo de dois meses. A média foi de 37,63%, valor inferior ao registrado por Saurin (2002) em duas obras (74,8% e 68,8%). Possíveis fatores contribuintes para essa diferença foram: (i) a existência de exigências rigorosas do cliente final quanto à segurança nas obras estudadas por Saurin (2002); (ii) as experiências e tendências de cada observador, o que pode ter levado a diferentes interpretações acerca do nível de segurança aceitável. De fato, embora houvesse referências, como as APP, procedimentos dessa natureza inevitavelmente possuem lacunas e há situações imprevistas que são resolvidas pelos trabalhadores no momento da execução (Dekker 2003).

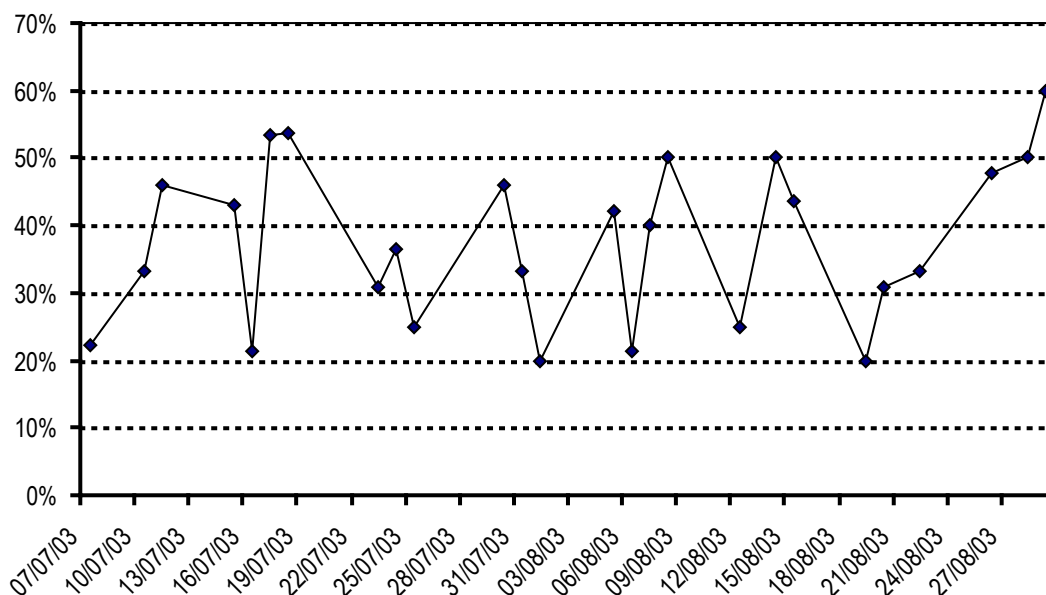


Figura 4-9-4. Evolução do indicador PPS ao longo de dois meses

O resultado da distribuição dos problemas identificados no PPS foi o seguinte: 62,3% dos problemas com natureza comportamental; 37,7% associados a falhas de planejamento e controle da segurança. Os comportamentos inseguros mais observados relacionavam-se com o não uso de equipamento de proteção individual (EPI) (52,5% de todas as falhas identificadas). A variabilidade nos resultados do PPS (desvio padrão de 12,1%) pode ser resultado da instabilidade no comportamento das pessoas, intensificada pelas condições dinâmicas da obra.

Quase-acidentes

Tendo em vista envolver os trabalhadores no registro de quase-acidentes, foram realizados treinamentos objetivando esclarecer os mesmos sobre o conceito desse evento e a importância do relato para a gestão da segurança. Diariamente, durante o DDS, os trabalhadores eram questionados acerca da ocorrência, no dia anterior, de quase-acidentes. Além disto, alguns relatos também foram obtidos nas entrevistas do ciclo participativo. Os quase-acidentes foram classificados segundo a natureza, tendo como base a natureza dos acidentes proposta pela NBR-14280 (ABNT 2001). Como pode ser observado na Tabela 4-9-1, quase 50% dos eventos foram relacionados com a queda de materiais, ferramentas e equipamentos, seja em níveis diferentes (28,2%) ou no mesmo nível (21,8%). A predominância desses tipos pode ser devida às fases da obra em que esses dados foram coletados e pela maior visibilidade desses eventos.

Natureza do quase-acidente	Total	Exemplos
Queda de materiais, ferramentas e equipamentos com diferença de nível	28,2% - 31 -	Queda de uma peça de andaime, que estava sendo montada no 4º pavimento, no subsolo.
Queda de materiais, ferramentas e equipamentos no mesmo nível	21,8% - 24 -	Cabos energizados, que estavam presos na laje, caíram sobre a serra circular e seu operador.
Impacto sofrido pelo trabalhador	9,1% - 10 -	Queda de um painel de compensado sobre o trabalhador durante uma desfôrma.
Desequilíbrio do trabalhador por deficiências nos acessos	9,1% - 10 -	O trabalhador enroscou seu pé na tela utilizada na estrutura do piso do subsolo.
Impacto do trabalhador contra objeto fixo	9,1% - 10 -	Barra de aço perfurou a botina de um trabalhador, atingindo de raspão seu tornozelo.
Iminência de impacto envolvendo máquinas e equipamentos de transporte de cargas	8,2% - 09 -	Em função do posicionamento de um refletor em cima do andaime para concretagem do pilar, a visão do operário foi comprometida e por pouco a caçamba da grua não impactou o mesmo.
Impacto de máquinas ou equipamentos de transporte de cargas	5,5% - 06 -	Ao baixar uma peça pré-moldada, a grua apresentou uma pane elétrica, o que fez com que a peça caísse em queda livre sobre os andaimes.
Arremesso de materiais e ferramentas	3,6% - 04 -	Um pé de cabra foi lançado de um pavimento para o outro, por pouco não atingindo um trabalhador.
Iminência da queda de andaimes e escadas com trabalhadores	2,7% - 03 -	O funcionário fixou seu cinto em uma torre de andaime que não estava contraventada e esta quase caiu com o trabalhador.
Choque elétrico	1,8% - 02 -	Um trabalhador sofreu uma pequena descarga elétrica junto à caixa central de distribuição de energia.
Atrito e abrasão	0,9% - 01 -	Durante uma concretagem sob chuva, o funcionário teve a perna toda ferida pelo atrito da bota de borracha com sua perna.

Tabela 4-9-1. Natureza dos quase-acidentes e exemplos

Avaliação dos subempreiteiros

A avaliação dos subempreiteiros em segurança foi baseada em quatro critérios: documentação, fornecimento e utilização de EPI, comprometimento dos TST (por exemplo, participação nas reuniões de planejamento), e atendimento de não conformidades (por exemplo, atendimento às solicitações da contratante quanto à implantação de proteções coletivas). O Quadro 4-9-2 ilustra um trecho do formulário com os critérios e subcritérios de avaliação, enquanto o formulário completo pode ser consultado no trabalho de Cambraia (2004). Os subcritérios são avaliados segundo três possibilidades: verde (nota 10), amarelo (nota 5) ou vermelho (nota 0). O avaliador deve apresentar o resultado de seu julgamento seguido de uma justificativa. No empreendimento estudado, a avaliação ocorreu com periodicidade mensal, em consenso pelos TST da contratante e subempreiteiras.

Critério Principal	Critério secundário	Possibilidades	Requisitos
Documentação	Documentação referente à ocorrência de acidentes	Nota 10 - Verde -	Entrega de uma cópia da CAT: máximo de 4 dias após o acidente. Entrega do relatório do acidente (em caso de afastamento): máximo de uma semana após o acidente. Caso não ocorra acidente no período deverá ser atribuída a nota 10.
		Nota 05 - Amarelo -	Entrega de uma cópia da CAT: entre 4 e 8 dias após o acidente. Entrega do relatório do acidente (em caso de afastamento): máximo de duas semanas após o acidente.
		Nota 00 - Vermelho -	Entrega de uma cópia da CAT em prazo superior a 8 dias após o acidente. Entrega do relatório de acidente (em caso de afastamento): prazo superior a duas semanas após o acidente.

Quadro 4-9-2. Extrato do formulário de avaliação de subempreiteiros

Após a implantação da sistemática foram percebidas algumas mudanças positivas nas subempreiteiras. Por exemplo, uma delas só preenchia a Comunicação de Acidente do Trabalho (CAT) para os acidentes com afastamento superior a 15 dias e, após a avaliação, passou a preencher para os acidentes com afastamento inferior a 15 dias e para alguns acidentes sem afastamento considerados de maior gravidade. Em outra subempreiteira, cujo TST não participava das reuniões de planejamento, a participação passou a ocorrer.

Ciclo participativo

As entrevistas do ciclo participativo foram conduzidas por um dos membros da equipe de pesquisa. Definiu-se que este ciclo tinha uma periodicidade mensal, sendo que as entrevistas foram realizadas em grupos de 5 a 10 trabalhadores de diferentes funções. Em todas as rodadas de entrevistas procurou-se entrevistar funcionários que não haviam participado dos ciclos anteriores. O número de grupos por empresa foi estabelecido a partir do efetivo no dia da entrevista, sendo freqüentemente entrevistados 10% do efetivo total. As entrevistas não ultrapassavam uma hora e trinta minutos de duração e as demandas identificadas eram categorizadas em: condições ambientais (MAT); projeto do processo ou postos de trabalho (PPP); recursos humanos (RH); treinamento (TRE) e equipamentos de proteção individual (EPI). Exemplos de demandas são apresentados no Quadro 4-9-3.

RH	Número inadequado de bebedouros Manutenção em alguns vasos sanitários que estão entupidos Está faltando água durante os banhos Vestiário pequeno para atender ao efetivo total da obra
PPP	Colocação de placas junto aos extintores de incêndio Rodízio dos funcionários que seguram o mangote de concreto bombeado nas concretagens Manutenção nas marretas, pois algumas estão com cabos frouxos Troca dos carrinhos de mão velhos e com rodas secas
EPI	Fornecimento de mais um jogo de uniforme Fornecer máscaras descartáveis para os serventes que fazem limpeza
TRE	Palestra sobre higiene pessoal Treinamento da brigada de combate a incêndios e identificação de seus membros
MAT	Excesso de água empoçada nas lajes Iluminação precária no subsolo

Quadro 4-9-3. Exemplos de demandas identificadas no ciclo participativo

Após a análise dos dados, as demandas eram entregues à gerência da obra para a definição do plano de ação. Na rodada 1, houve quatorze demandas oriundas das caixas de sugestões que a gerência da obra havia implantado no canteiro. A gerência solicitou que essas demandas fossem incluídas no plano de ação para que o feedback fosse único. A Tabela 4-9-2 apresenta um resumo do percentual de demandas que a gerência se comprometeu a atender em cada rodada de entrevistas.

Rodada	Total de demandas	Total de grupos	Atendimento total	Atendimento parcial	Não atendimento
1	55	4	30 – 54,5%	04 – 7,3%	21 – 38,2%
2	43	5	28 – 65,1%	04 – 9,3%	11 – 25,60%
3	46	5	38 – 82,6 %	00%	08 – 17, 4%
4	60	6	-	-	-

Tabela 4-9-2. Compromisso assumido pela gerência quanto ao atendimento ou não das demandas dos trabalhadores

Dentre os motivos para o não atendimento, ou atendimento parcial de muitas demandas, podem ser salientados: (i) dificuldades para alterar processos construtivos e tecnologias, dada a necessidade de alto investimento e estudos de especialistas externos; (ii) resistência gerencial em aceitar algumas sugestões, por considerar que eram ações de responsabilidade exclusiva dos próprios trabalhadores; (iii) especialmente as demandas surgidas nas caixas de sugestões eram de difícil atendimento, como aumento de salário.

O real atendimento das demandas que a gerência se comprometeu em atender totalmente (Tabela 4-9-2) foi avaliado em três oportunidades, a partir da rodada 2, que avaliou as 30 demandas com compromisso de resolução identificadas na rodada 1. Deste modo, o percentual de atendimento real não ultrapassou a 55% do prometido. Fatores explicativos podem ser a falta de cultura do setor da construção com as abordagens participativas, bem como falhas na difusão do plano de ação para os responsáveis ou mesmo o não comprometimento deste responsável.

Em relação às reuniões de feedback, assim como nos estudos de Saurin (2002), foi observado que os funcionários tendiam a adotar posturas conformistas ao que era apresentado pela gerência. A condução da reunião de feedback era geralmente sob responsabilidade de um dos engenheiros de produção. Em que pese à postura dos trabalhadores durante as reuniões, após as mesmas eram freqüentes as cobranças perante os TST, mestres e encarregados. Com isto, nota-se uma dificuldade de diálogo entre operários e engenheiros, reflexo talvez da condição vigente na maior parte dos canteiros em termos de autoritarismo e centralização.

O estudo também indicou que o ciclo participativo gera informações para o PCS, especialmente em relação à gestão de pessoas. Por exemplo, um problema de falta de armários no vestiário poderia ter sido evitado com a previsão da entrada de novas equipes durante o desenvolvimento dos planos de médio prazo. A aquisição de armários poderia ter constado como restrição no médio prazo. O ciclo ainda possibilitou avaliar o impacto de algumas decisões gerenciais no meio social. O não cumprimento de alguns requisitos da NR-18 que dizem respeito às condições de vida no trabalho, por exemplo, podem gerar insatisfação do trabalhador, além de prejuízos em termos de produtividade. Assim sendo, foram identificadas, por exemplo, a excessiva distância entre alguns postos de trabalho e os banheiros, a inexistência do número mínimo de bebedouros, o não fornecimento de água gelada no verão e o espaço insuficiente dos vestiários.

Estudos formais dos métodos executivos

A necessidade de incluir, no modelo de PCS, estudos formais dos métodos executivos, deveu-se à percepção de que as discussões acerca do assunto, nos níveis de médio e curto prazo, não eram suficientemente detalhadas e adequadas à natureza de pacotes de trabalho de alto risco, complexos e nos quais as equipes gerenciais e de produção não tinham experiência anterior relevante. A seguir é apresentado o caso da montagem das escadas de concreto pré-fabricadas, cujo estudo de métodos teve três fases: coleta de informações e planejamento preliminar, definição das proteções coletivas e individuais, e ajustes após a rodada inicial.

Coleta de informações e planejamento preliminar

O estudo iniciou com uma reunião para coleta de informações e traçado das primeiras decisões, envolvendo o engenheiro responsável pela empresa fornecedora das peças pré-fabricadas, os engenheiros de contratos e planejamento da contratante e um membro da equipe de pesquisa. Na parte inicial da reunião, o fornecedor apresentou

o projeto da escada e algumas considerações sobre como seria a montagem. Na segunda parte, os participantes da reunião visitaram o local de montagem. A escada pré-fabricada era constituída por três lances, sendo o primeiro e o terceiro com um peso de 1550 kg e o intermediário com 200 kg. Estas informações embasaram a escolha de uma grua, já existente na obra, como o equipamento de transporte vertical das peças.

Uma vez que quanto mais uma peça é manipulada maior é a exposição a acidentes (MacCollum 1995), discutiu-se com o fornecedor o melhor posicionamento das peças no caminhão, para que elas fossem colocadas na ordem de montagem. Com o mesmo objetivo, a programação de entrega das peças foi feita de modo a minimizar peças estocadas na obra, sendo entregues apenas aquelas que seriam imediatamente montadas. Neste sentido, o fornecedor informou que seria utilizado um caminhão munk, sendo que o mesmo comportaria 8 peças de 1550 kg (4 do 1º e 4 do 3º lance) e 4 peças do lance intermediário. O tempo de montagem estimado era, em média, de 40 minutos por peça.

Uma dificuldade identificada foi a necessidade de tombamento das peças ao serem retiradas do caminhão. Em função da impossibilidade das peças serem transportadas deitadas, pelo risco de trincas, elas deveriam ser retiradas do caminhão e tombadas, para que então pudessem ser içadas pela grua. Optou-se por tombar as peças sobre um cavalete de madeira (Figura 8 à esquerda). Além disto, o fornecedor desenvolveu um balancim que proporcionasse a distribuição do peso das peças sem risco de trincas durante o içamento, bem como decidiu o comprimento e tensão dos cabos de aço de ligação entre a peça e o balancim (Figura 4-9-5(b)).



(a)



(b)

Figura 4-9-5. À esquerda: cavalete para tombamento das peças. À direita: içamento das peças por meio de balancim especialmente projetado para essa finalidade

Definição das proteções coletivas e individuais

Essa etapa do estudo dos métodos teve início com a definição das proteções coletivas (Figura 4-9-6), tais como as proteções periféricas em torno do poço da escada no último pavimento executado e o isolamento da área onde seriam tombadas as peças. A Figura 4-9-6 também demonstra que o caminhão deve ser estacionado na direção do poço da escada para minimizar o tempo de transporte pela grua. O isolamento da parte inferior do poço foi outra proteção coletiva planejada. Desta forma, caso acontecesse uma falha mecânica da grua ou perda no controle de um dos lances da escada, acarretando sua queda livre, o acidente teria efeitos limitados (apenas danos materiais) em função da inexistência de trabalhadores na parte inferior da escada.

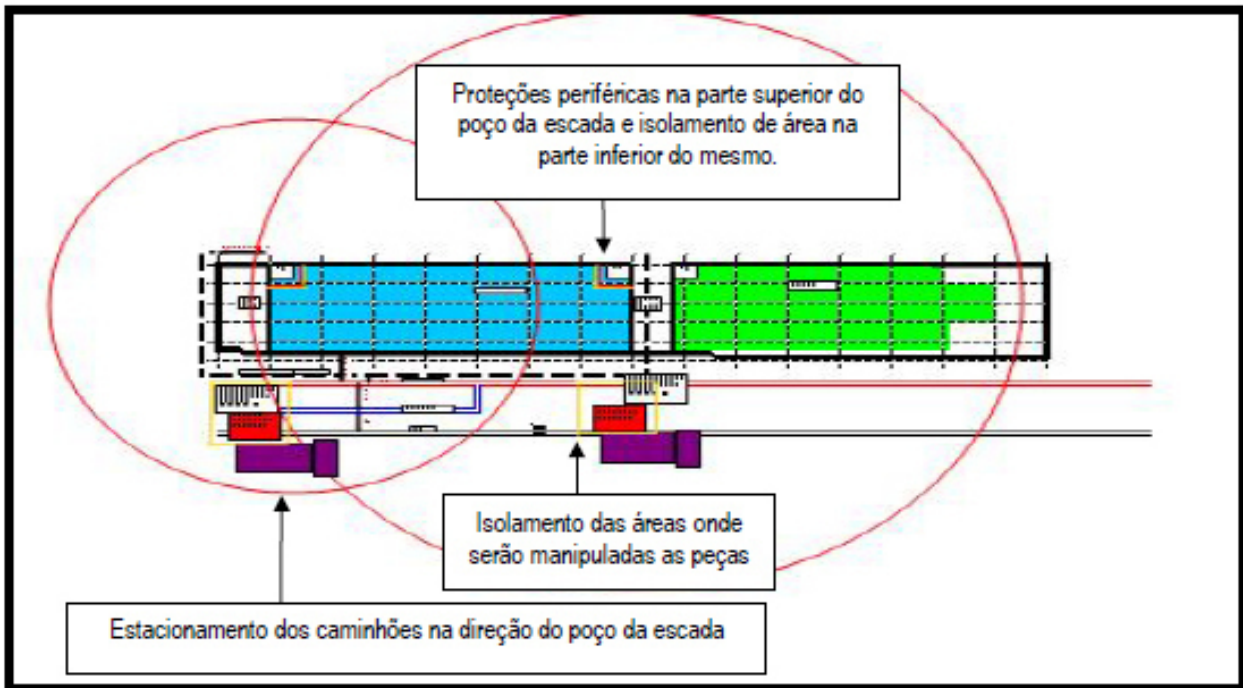


Figura 4-9-6. Plano de proteções coletivas para instalar as escadas pré-fabricadas

Em relação ao posto de trabalho de montagem, procurou-se antecipar os locais de posicionamento dos montadores, durante a montagem de cada lance, e a partir disso determinar a posição das linhas de vida para fixação dos cintos de segurança.

Também foi desenvolvido um plano para treinamento dos envolvidos no processo de montagem. Em particular, foi discutida a necessidade de coordenação e sincronia entre as equipes envolvidas na atividade, de forma que os envolvidos não apenas se preocupassem com a sua própria segurança, mas também com a dos colegas. Com intuito de tornar o treinamento mais didático e de fácil compreensão, foi desenvolvida uma simulação computacional em 3D para mostrar a ordem de montagem dos lances, o local de posicionamento dos trabalhadores durante a montagem de cada lance específico e onde estariam localizados os cabos guias para fixação dos cintos. A Figura 4-9-7 apresenta uma visão geral da simulação desenvolvida, sendo as imagens A e B relacionadas com a ordem de montagem dos lances e as demais (C a F) com o posicionamento dos trabalhadores e proteções coletivas.

Ajustes após a rodada inicial

Ao término das primeiras montagens, foram identificadas três necessidades de ajustes. O primeiro relaciona-se com o balancim, o qual havia sido projetado inicialmente para transportar a peça na posição do encaixe. Entretanto, não foi possível descer a peça naquela posição pelo poço da escada. Assim, foram realizados ajustes nos cabos de aço para inclinar a peça e permitir a descida sem que houvesse riscos de danos à mesma. Como os resultados desta medida não foram satisfatórios, percebeu-se que o balancim dificultava a descida. Desta forma, após alguns cálculos, verificou-se que os cabos de aço poderiam ser ligados diretamente ao gancho da grua.

O segundo ajuste diz respeito à necessidade de guarda-corpo ou fixação de linhas de vida nos pavimentos superiores ao da montagem. A movimentação das peças, durante a descida, era orientada pelo sinalizador da grua, para evitar choques acidentais. Em função da não antecipação deste fato, em diversos momentos esse profissional se colocou em situações perigosas, por falta das proteções coletivas. O

último ajuste também foi relacionado à fixação de linhas de vida, porém no pavimento da montagem. No plano inicial, se imaginava que para o posicionamento do segundo lance da escada (200 kg) bastaria que os trabalhadores se colocassem atrás da viga intermediária. Todavia, durante a montagem, decidiu-se que seria mais fácil subir em um dos lances já montados para posicionar o 2º, o qual seria o último a ser encaixado. Diante disto, foram definidos os locais para a fixação dos cabos guias também nas laterais do poço.

CONCLUSÕES

O modelo de PCS é uma ferramenta para a gestão pró-ativa da segurança no trabalho na construção civil. A integração com o PCP parte do pressuposto de que a gestão da produção e da segurança são indissociáveis, bem como de que a antecipação e prevenção de perigos pode reduzir a necessidade de improvisações mal sucedidas na linha de frente. Contudo, em função da natureza dos sistemas sócio-técnicos complexos, como os empreendimentos de construção civil, a necessidade de preencher lacunas nos planos e lidar com situações imprevistas é inevitável. Nesse sentido, outras medidas complementares ao modelo de PCS devem ser usadas, especialmente aquelas que criem condições favoráveis aos ajustes de desempenho bem sucedidos, tais como a criação de programas de recusa de tarefa de risco, a efetiva gestão visual para facilitar a identificação dos limites de trabalho seguro, o projeto de redundâncias e planos de contingência, e a capacitação dos operadores e gerentes em habilidades sociais e cognitivas (habilidades não-técnicas), que sejam generalizáveis a várias situações e complementem as habilidades técnicas.

REFERÊNCIAS

- ABNT. (2001). "NBR 14280: cadastro de acidente do trabalho: procedimento e classificação." Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- Ballard, G. (2000). "The Last Planner System of Production Control." 192 f. Ph.D. thesis, Univ. Birmingham, Birmingham.
- Cambraia, F. B. (2004). "Gestão Integrada entre Segurança e Produção: refinamentos em um modelo de planejamento e controle." M.S. thesis, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Coffey, M. (2000). "Developing and Maintaining Employee Commitment and Involvement in Lean Construction." Proc., Conf. of the Int. Group For Lean Construction, 8., Brighton, UK.
- Dekker, S. (2003). "The field guide to human error investigations." Ashgate, London.
- MacCollum, D. (1995). "Construction Safety Planning." Van Nostrand Reinhold, New York.
- Radnor, H. (2001). "Researching your professional practice: to know is to interpret." Open University Press, Buckingham.

Saurin, T. A. (2002). "Segurança e Produção: um modelo para o planejamento e controle integrado." Ph.D. Thesis, Univ. Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Saurin, T. A.; Formoso, C. T.; e Guimarães, L. B. M. (2004). "Safety and production: an integrated planning and control model." Construction Management and Economics, London, 22(2), 159-169.

Anexo A: exemplo de planilha utilizada no DDS

DIÁLOGO DIÁRIO DA SEGURANÇA - DDS				
Responsável: TST da SubE 02		Empresa: SubE 02		Data: 13/08/2014
Pacotes do plano macro aplicáveis ao dia: 06; 07; 09; 10; 15; 20; 21; 22; 23; 24; 25 e 26				
Critérios	Planejamento Diário da Segurança	Pacote(s) de trabalho		
Equipamentos de apoio e acessos	Andaimes com escadas de acesso, assoalho completo e, tendo altura superior a 2m, com sistema guarda corpo e rodapé revestido com tela.	07; 09; 10; 15; 24.		
	Uso de escadas de mão firmes e devidamente fixadas no topo e na base.	06; 07; 09; 21; 25; 26.		
	Montagem da plataforma em balanço, com sistema de guarda corpo e rodapé revestido com tela para execução de pilares periféricos.	24.		
Equipamentos de proteção coletiva	Isolamento da área ou alocação de um funcionário sinalizador.	06; 10; 20; 21; 22; 23; 24.		
	Fixação de cabo guia com três cliques.	07; 09; 15; 24; 26.		
	Proteções contra quedas com sistema de guarda corpo e rodapé revestido com tela.	24; 25; 26.		
	Assoalhamento de aberturas no piso e/ou poço do elevador.	15.		
	Proteção nas pontas dos vergalhões de aço com caixa de madeira ou protetores plásticos.	09; 10; 23.		
Critérios	Questionamentos aos trabalhadores	Sim	Não	Não-conformidade
Acessos e interferências	Todos os acessos para o trabalho estão adequados, não apresentando riscos de acidentes?	X		-
Treinamentos	Todos foram treinados, isto é, informados sobre os riscos das atividades que executam (treinamentos das APR)?	X		-
EPI	Todos estão com os EPI necessários às atividades de hoje e em bom estado de conservação?	X		-
Organização e limpeza	O local de trabalho tem permanecido devidamente limpo e organizado de forma a não oferecer riscos de acidentes?		X	01; 02
Interferências	Ontem ocorreram interferências entre equipes com potencial para gerar acidentes?		X	-
Acidentes	Ocorreu algum acidente ontem?	X		03
Incidentes	Ocorreram incidentes ou quase-acidentes ontem?		X	-

INFORMAÇÕES GERAIS:

- Orientar os trabalhadores acerca dos riscos com equipamentos elétricos.
- Discutir o quase-acidente ocorrido ontem no final da tarde

NÃO-CONFORMIDADES

01	Acesso no subsolo impedido em função do armazenamento de barras de aço.
02	Excesso de entulho no 4º pavimento do GA prejudicando o transporte do escoramento metálico e com risco de queda do trabalhador.
03	Penetração de prego no pé de um funcionário durante a desfôrma.

4.10. SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR

Luis Fernando Alarcón
Pontificia Universidad Católica de Chile

RESUMEN

El impacto del Sistema Ultimo Planificador (SUP) en la productividad, costos y plazos de proyectos ha sido reportado desde temprano en su aplicación, sin embargo, su efectividad en la prevención de riesgos de accidentes ha sido objeto de estudio más tardíamente. Estudios realizados en los últimos 15 años, en numerosos proyectos, han mostrado evidencia que el SUP es una metodología altamente efectiva en la prevención de accidentes y debe ser incluida como parte de una estrategia de prevención de riesgos. En esta sección se describe el sistema y se discute la evidencia empírica obtenida de varios estudios que demuestra la efectividad del SUP en la reducción de indicadores de accidentabilidad en proyectos y empresas.

INTRODUCCIÓN

El día a día de la ejecución de proyectos se desarrolla frecuentemente en un ambiente de alta incertidumbre, con constantes cambios y variaciones en las actividades que requiere un esfuerzo importante de los administradores para reaccionar a nuevos e inesperados requerimientos. En el lenguaje de proyectos se habla de la necesidad de "apagar incendios" y son muchos los equipos de proyectos que se identifican con esta expresión. Mediciones recientes en proyectos demuestran que en promedio se cumple apenas la mitad de las tareas semanales planificadas en los proyectos, entregando evidencia cuantitativa de la variabilidad existente en los proyectos.

La raíz de muchos de los problemas de esta índole radica en nuestro esquema tradicional de planificación de producción, que no resulta el más adecuado para lidiar con la variabilidad (Alarcon 1997). Esto lo aprendieron también hace algún tiempo las fábricas de automóviles que desarrollaron métodos, hoy denominados de "*Lean Production*", que buscan crear ambientes de trabajo estables donde se pueda llevar a cabo en forma eficiente la producción. Como resultado, las plantas que han adoptado estos métodos muestran desempeños altamente superiores a las plantas tradicionales. Inspirados en estos mismos principios, algunos autores han desarrollado métodos para planificar y controlar proyectos que buscan proteger la ejecución de la variabilidad e incertidumbre, ejemplos de estos métodos son los métodos de "Cadena Crítica" (distinto a "Camino Crítico") que propone el uso de holguras o "*buffers*" como medida protectora al planificar el proyecto o el "Sistema Ultimo Planificador" (SUP) que propone modificar el proceso de planificación para lograr crear un ambiente estable de trabajo.

EL SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR (SUP)

Este sistema fue desarrollado en Estados Unidos por miembros del "*Lean Construction Institute*" (LCI) y ha tenido una amplia difusión a nivel mundial (Ballard

1994, 2000) (Ballard y Howell 1998). El sistema ha sido aplicado originalmente en proyectos de construcción, pero los conceptos que aplica son válidos en cualquier tipo de proyecto, como su origen lo demuestra.

El SUP no es una metodología que reemplace o compita con los métodos de redes y "Camino Crítico", sino que los complementa y enriquece. Mientras los métodos de redes manejan el camino crítico, el SUP se preocupa de manejar la variabilidad. Mientras los métodos de redes manejan fechas el SUP maneja flujos de trabajo. La planificación de los métodos de redes generalmente se usa para manejar contratos, mientras el SUP se preocupa de manejar interdependencias. El SUP apunta a incrementar la fiabilidad de la planificación y con eso a mejorar los desempeños. Para este efecto el sistema provee herramientas de planificación y control efectivas, incluso en proyectos complejos, inciertos y rápidos. En este tipo de proyectos a menudo se argumenta que es "imposible" o una "pérdida de tiempo" planificar con los sistemas tradicionales debido a la gran incertidumbre que presentan y a la rapidez con que cambian las condiciones que los rodean. El SUP está especialmente diseñado para mejorar el control de la incertidumbre en los proyectos, aumentando la confiabilidad de los planes. El incremento de la confiabilidad del plan se realiza tomando acciones en diferentes niveles en el sistema de planificación.

¿Quién es el Último Planificador?

La denominación Último Planificador se refiere tanto a las personas como al proceso o sistema. Cuando se refiere a la persona, el Último Planificador es quien prepara asignaciones para quienes hacen el trabajo, es la persona que directamente vigila el trabajo hecho por las unidades de producción y asume compromisos de planificación. El Último Planificador típicamente es responsable de la capacidad de las unidades de producción, de sus rendimientos y de la calidad de sus productos. En la etapa de diseño puede ser el diseñador líder; en la etapa general de ejecución puede ser el ingeniero del proyecto; en una construcción específica puede ser el capataz a cargo. El SUP provee herramientas y procedimientos para lograr compromisos confiables de planificación y preparar suficiente trabajo para que pueda ser asignado cuando sea necesario, contribuyendo así a lograr un flujo de trabajo más confiable entre las unidades de producción.

Descripción General del Sistema

El SUP tiene cuatro niveles de planificación donde se va refinando el plan y la incertidumbre se va reduciendo a través de una consideración cuidadosa de lo que DEBERÍA hacerse y lo que efectivamente PUEDE realizarse. Planificando de esta manera se mantiene los objetivos siempre presentes para el equipo del proyecto y ayuda a identificar y a remover obstáculos para alcanzarlos. La coordinación se logra a través de un proceso continuo de obtener y cumplir compromisos para la acción, de esta manera la planificación no son sólo intenciones, sino un trabajo activo de diseñar la forma en que el trabajo será realizado.

El primer nivel lo constituye el **Programa Maestro** que se desarrolla a partir del criterio de diseño que apoya los objetivos del proyecto especificados por el Mandante. La estructura básica del trabajo se determina subdividiendo el trabajo en partes, determinando la secuencia en que serán ejecutadas y generando hitos de control para el proyecto. El programa maestro debe demostrar la factibilidad de completar el trabajo a tiempo, desarrollar y mostrar estrategias de ejecución, determinar cuando existen ítems que requieren tiempos prolongados de anticipación e identificar hitos importantes para los distintos actores del proyecto. Este programa no debería ser usado para manejar actividades, excepto en proyectos muy simples y pequeños. En

general, sólo debe ser la guía para programas de detalle o de fase, expandidos o ampliados.

El **Programa de Fase** es el segundo nivel de planificación y se hace necesario cuando los proyectos son largos y complejos. El Programa Maestro puede separarse en fases, con actividades que se exploran como conjuntos de tareas que cubren la duración completa de la actividad y en que cada grupo de trabajo necesita ser realizado en una proximidad espacial y temporal. El Programa de Fase no siempre es necesario en proyectos simples o pequeños, pero cumple una función que no debe ser ignorada en estos proyectos. Los Programas de Fase (Figura 4-1-1) representan una subdivisión más detallada del Programa Maestro, preparada por las personas que administran el trabajo en la fase, para apoyar el cumplimiento de los hitos del Programa Maestro. Desde esa perspectiva presentan una clara oportunidad de lograr compromisos confiables de planificación con la participación de los principales actores de cada Fase del proyecto.

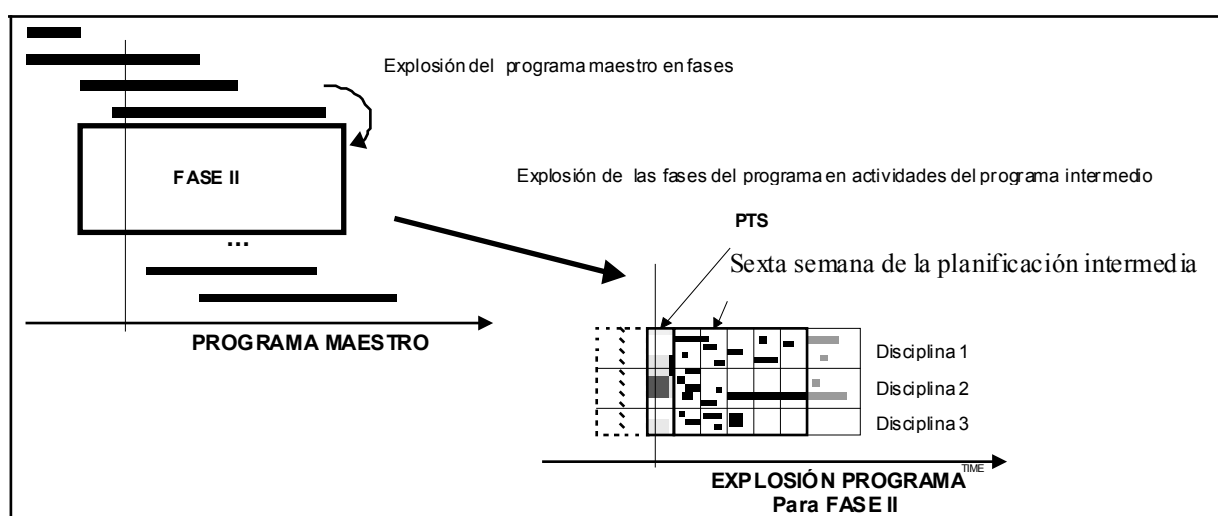


Figura 4-10-1. Programa de Fase

El proceso de **Planificación Intermedia** es el tercer nivel en la jerarquía del sistema de planificación. Su principal objetivo es controlar el flujo de trabajo, entendiéndose como flujo de trabajo la coordinación de diseño (planos), proveedores (materiales y equipos), recurso humano, información y requisitos previos, que son necesarios para que la producción pueda llevarse a cabo.

La planificación intermedia abarca típicamente intervalos de sólo 5 o 6 semanas en el futuro con relación a la fecha de la planificación, porque la incertidumbre sobre lo que vendrá después deja sin sentido un detalle mayor. Qué tan lejos en el futuro puede expandirse la planificación intermedia, depende de la naturaleza del trabajo a realizar y la sensibilidad de los proveedores. Durante la planificación intermedia se "prepara trabajo" para que pueda ser realizado en la fecha en que está programado removiendo restricciones en un proceso sistemático y riguroso que permite crear un "Inventario de Trabajo Ejecutable" (ITE) que corresponde a lo que PUEDE hacerse.

La **Planificación Semanal** del trabajo es la planificación que presenta el mayor nivel de detalle antes de realizar un trabajo. Es realizada por diseñadores, supervisores de terreno, capataces y otras personas que supervisan directamente la ejecución del trabajo. La gestión tradicional aborda la planificación semanal definiendo actividades y un programa de trabajo, antes de comenzar, en términos de lo que DEBE ser hecho.

Hasta este punto la descripción del SUP probablemente no parezca muy novedosa ya que hay muchas organizaciones que utilizan normalmente varios niveles de planificación similares a los descritos aquí (Figura 4-10-2) y el lector puede estar pensando que es lo mismo que está acostumbrado a hacer. Sin embargo, el uso que se da a los sistemas, las características más finas del proceso y de sus participantes es lo que hace la diferencia.

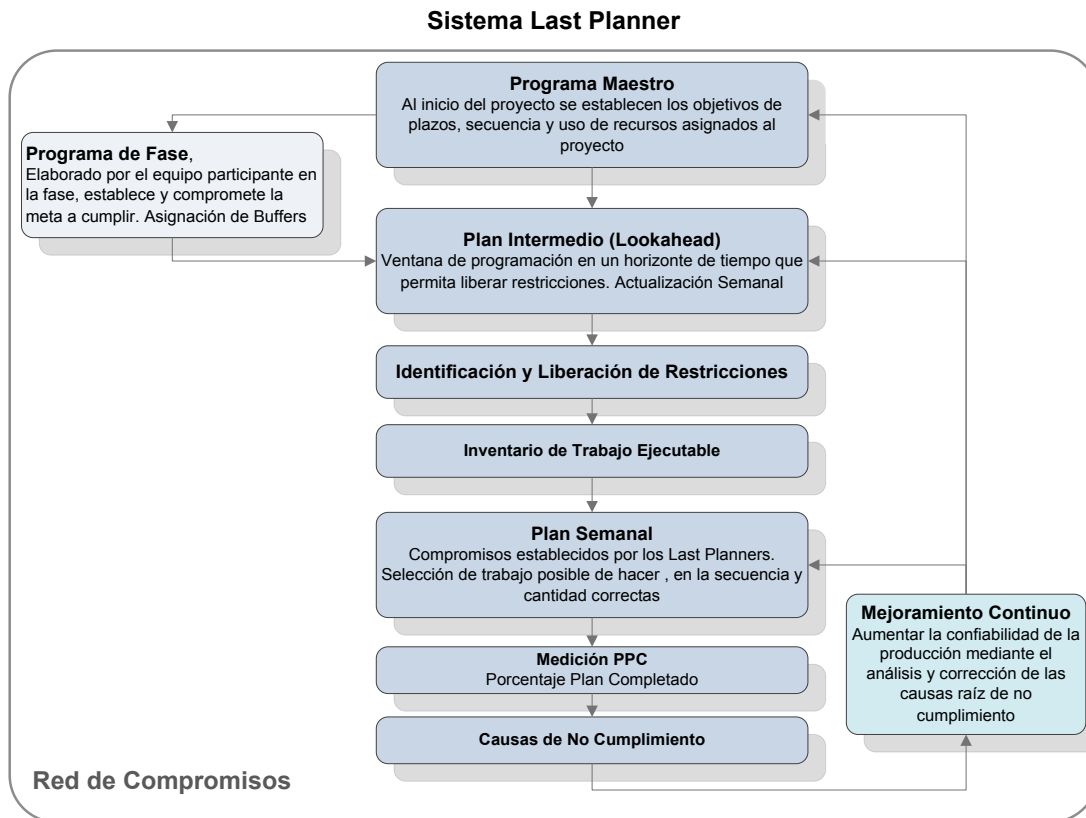


Figura 4-10-2. Secuencia de Implementación

Medición del Desempeño del Sistema

El SUP necesita medir el desempeño de cada plan de trabajo semanal para estimar su calidad. Esta medición, que es el primer paso para aprender de las fallas e implementar mejoras, se realiza a través del Porcentaje de Asignaciones Completadas (PAC), que es el número de realizaciones divididas por el número de asignaciones para una semana dada. El PAC, medido así, evalúa hasta qué punto el sistema del último planificador fue capaz de anticiparse al trabajo que se haría en la siguiente semana. Es decir, compara lo que será hecho según el plan de trabajo semanal con lo que realmente fue hecho, reflejando así la fiabilidad del sistema de planificación.

EL IMPACTO NEGATIVO DE PRÁCTICAS TRADICIONALES DE PLANIFICACIÓN

Para explicar el impacto que la práctica tradicional tiene en los proyectos vamos a asumir que planificar significa seleccionar lo que DEBE realizarse para completar el

proyecto y decidir para un marco de tiempo lo que SERÁ hecho, entendiéndose por esto la programación acordada. La práctica tradicional de la planificación suele llevar fácilmente a que el plan sea desarrollado sin estar en conocimiento de lo que PUEDE ser hecho. En esta situación, que es muy normal, lo HECHO será sólo la intersección de lo que PUEDE hacerse y lo que SE HARÁ como se muestra en la Figura 4-10-3.



Figura 4-10-3. Baja Probabilidad de Cumplir la Planificación

En la práctica, el resultado de mediciones efectuadas en numerosos proyectos, en Chile y el extranjero, demuestran que en promedio se cumple (HECHO) aproximadamente un 50% de las actividades comprometidas en la planificación semanal de un proyecto. El remedio normal a esta situación suele ser una sobrecarga permanente de la producción, horas extras, recursos adicionales, aceleraciones y numerosas actividades que llevan a sobredimensionar las capacidades y recursos para ejecutar los proyectos.

A diferencia del proceso de planificación tradicional, el SUP reconoce que a raíz de las limitaciones de recursos, no todo PUEDE ser hecho. Por consiguiente, propone varios procesos adicionales de apoyo a la planificación que permiten, entre otras cosas, conocer con mayor precisión lo que puede hacerse y al mismo tiempo preparar con anticipación el trabajo para que pueda ser realizado, removiendo restricciones y logrando compromisos confiables de los participantes del proyecto. Esto se hace no sólo agregando pasos o procedimientos al proceso de planificación, sino también modificando las funciones de los principales actores del proceso e incorporando a nuevos actores en el mismo (últimos planificadores). El SUP recomienda que para planificar la producción del proyecto se determine primero qué parte de lo que DEBE realizarse se PUEDE efectivamente realizar, ya que si lo que planifica (SE HARÁ) se determina directamente de lo que PUEDE realizarse existe una alta probabilidad que lo que se ha planificado sea completado con éxito (Figura 4-10-4).

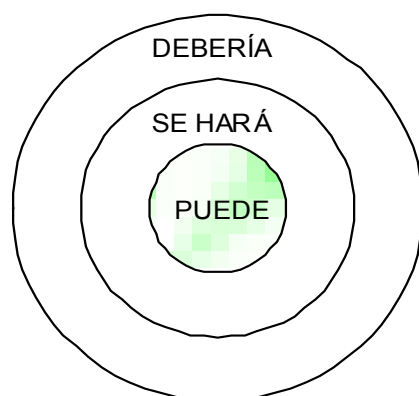


Figura 4-10-4. Alta Probabilidad de Cumplir la Planificación

El SUP proporciona herramientas y procedimientos que buscan identificar tempranamente lo que PUEDE hacerse, agrandar el conjunto de lo que PUEDE hacerse, y lograr compromisos confiables de planificación (SE HARÁ) que resulten en un cumplimiento alto de la misma. De esta manera se logra aumentar la probabilidad de cumplir la planificación. La Figura 4-10-4 presenta una interesante analogía de lo que necesitamos hacer para dar en el blanco en la administración del proyecto.

IMPACTO DEL SISTEMA ÚLTIMO PLANIFICADOR EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y EL DESEMPEÑO DE LOS PROYECTOS

El sistema último planificador se ha venido utilizando de forma creciente en el mundo desde inicios de los 90. En la actualidad, se ha reportado su uso principalmente en los EEUU, UK, Finlandia, Noruega, Israel, Brasil, Perú, Colombia, Alemania, Ecuador, Venezuela y Singapur. En Chile el sistema se emplea desde 1995, inicialmente por parte de empresas contratistas y actualmente también por parte de mandantes en sectores como la minería y la edificación. A continuación, se reportan resultados de casos de estudio que dan cuenta del impacto del último planificador en la prevención de riesgos y también en múltiples indicadores de proyectos.

Casos de la Empresa MT Højgaard

		2001 todo el año	2002 1/2 año
Proyectos con SUP	Horas Hombre	138822	146460
	Accidentes con ausencia	4	5
	Días de ausencia debidos a accidentes	-	37
	Tasa de Incidentes (accidentes por cada 2000)	5,8	6,8
	Tasa de Ausencia (resultados preliminares)	-	1,9
Proyectos sin SUP	Horas Hombre	426984	150127
	Accidentes con ausencia	42	15
	Días de ausencia debidos a accidentes	-	110
	Tasa de Incidentes (accidentes por cada 2000)	19,7	20,0
	Tasa de Ausencia (resultados preliminares)	-	5,4

Tabla 4-10-1. Benchmarking de Prevención de Riesgos de MT Højgaard

Nota: Presentación en el 4th Annual Lean Project Congress, August 2nd, 2002 – Berkeley, by Mikkel A. Thomassen

En el año 2002, la empresa MT Højgaard, el mayor contratista de Dinamarca, se encontraba en pleno proceso de implementación del SUP en sus proyectos y mostró los resultados de sus indicadores de prevención de riesgos a partir del benchmarking de proyectos con SUP y sin SUP que se muestra en la Tabla 4-10-1. Los resultados de la comparación son notables ya que en general los indicadores de los proyectos con SUP son 3 veces mejores que los de los proyectos sin SUP. Estos notables resultados ya daban cuenta del impacto del SUP en la prevención de riesgos.

Casos de la Empresa COMIN

La implementación del SUP se efectuó en tres proyectos de montaje industrial para compañías mineras internacionales en la región norte y centro-norte de Chile los años 2008 y 2009 (Alarcón and Leal 2010). Los proyectos fueron construidos por una empresa de montaje industrial con 20 años de experiencia en rubro. La empresa cuenta con certificación de calidad ISO 9001 y en la implementación del SUP contó con la asesoría inicial del GEPUC (Centro de Excelencia en Gestión de Producción UC) asociado a la Pontificia Universidad Católica de Chile. Los tres casos de estudio son:

- Caso N°1: Proyecto Extensión del Sistema de Apilamiento de Mineral y Construcción de Piscinas de PLS y Emergencia; (180.000 HH);
- Caso N°2: Proyecto Bodegas Almacenamiento y Sistemas de Transporte de Mineral; (95.000 HH);
- Caso N°3: Proyecto Montaje Planta de Flotación de Arenas. El proyecto se inserta al interior de las instalaciones actuales de procesamiento. (85.000 HH);
- Durante el mismo período la empresa ejecutó dos proyectos en los cuales la metodología SUP no fue implementada. Estos proyectos son:
 - Caso Sin SUP N°1: Proyecto Construcción y Montaje Ampliación Minero-ducto; (220.000 HH)
 - Caso Sin SUP N°2: Proyecto Construcción Truck Shop;(323.000 HH).

A partir de los resultados finales de los casos de estudios se presentan los indicadores de desempeño para cada caso en la Tabla 4-10-2.

Caso	Frecuencia	Accidentabilidad	Severidad	Siniestralidad
Caso N°1	0,00	0,0%	0,00	0,0%
Caso N°2	0,00	0,0%	0,00	0,0%
Caso N°3	0,00	0,0%	0,00	0,0%
Caso Paralelo Sin SUP N°1	10,00	0,8%	160,00	10,0%
Caso Paralelo Sin SUP N°2	1,30	0,6%	5,00	2,0%
Promedio Histórico	3,01	0,4%	31,56	3,4%

Tabla 4-10-2. Resultados de Indicadores de Seguridad de los Proyectos

Los tres casos alcanzaron el objetivo definido por la compañía y los clientes de cero accidentes. Los proyectos en donde SUP no fue implementado presentaron accidentes con tiempo perdido inclusive por sobre el promedio histórico de la compañía como se indica en la Tabla 4-10-3.

Resultados de Indicadores de Proyectos				
Indicadores	Meta	Caso N°1	Caso N°2	Caso N°3
1 Índice de Frecuencia	0	0,0	0,0	0,0
2 Tasa Accidentabilidad	0	0,0%	0,0%	0,0%
3 Índice de Severidad	0	0,0	0,0	0,0
4 Siniestralidad	0	0,0%	0,0%	0,0%
5 Plazos	Sin Atraso	+ 9,6%	+ 8,2 %	+ 5,9%
6 Margen de Utilidad	≥ % Margen Oferta	+ 148,7%	+ 31,0%	+ 85,4%
7 Productividad	≥ 1,5	3,6	1,9	2,7
8 Eficiencia Mano de Obra	≤ 1,05	0,96	1,12	1,02
9 Satisfacción del Cliente	≥ 85%	91,7%	96,1%	81,3%

Detalle

1	Índice de Frecuencia= N° Accidentes x 1 Millón / Total de Horas Trabajadas
2	Tasa de Accidentabilidad = N° Accidentes / N° Trabajadores x 100
3	Índice de Severidad = Días perdidos x 1 Millón / Total horas Trabajadas
4	Tasa Siniestralidad = Días Perdidos / N° Trabajadores x 100
5	Plazos = (Término Real - Término Contractual / Duración Contractual) x100
6	Margen de Utilidad = (Margen Real- Margen Meta / Margen Meta) x100
7	Productividad = Producción / Recursos Utilizados = (Ventas Totales - Materiales / Mano de Obra Directa + Indirecta+ Equipos)
8	Eficiencia Mano de Obra (PF) =HH Utilizadas / HH Ganadas

Tabla 4-10-3. Tabla Resumen de Indicadores de Gestión de los casos de estudio

Caso de la Empresa GPR

Los resultados de estudios como los mostrados anteriormente, llevaron a revisar casos de otras implementaciones anteriores, apoyadas por GEPUC, en que existían antecedentes que fueron facilitados por empresas. En este caso se trata de una revisión a nivel estratégico de la empresa y no de casos de estudio de proyectos. GPR es una empresa constructora de viviendas, con amplia experiencia en vivienda en extensión.

En la Figura 4-10-5 se muestra la evolución de la tasa de siniestralidad y de días perdidos por accidentes de la Empresa GPR a lo largo de 10 años, cuyo punto de

inflexión se produce el año 2006, cuando se produce el inicio de la implementación del SUP (indicado por las siglas de Last Planner (LP) en la Figura). La tasa de siniestralidad se redujo a 1/5 en un período de 4 años y los días perdidos se redujeron en la misma proporción en ese mismo período.

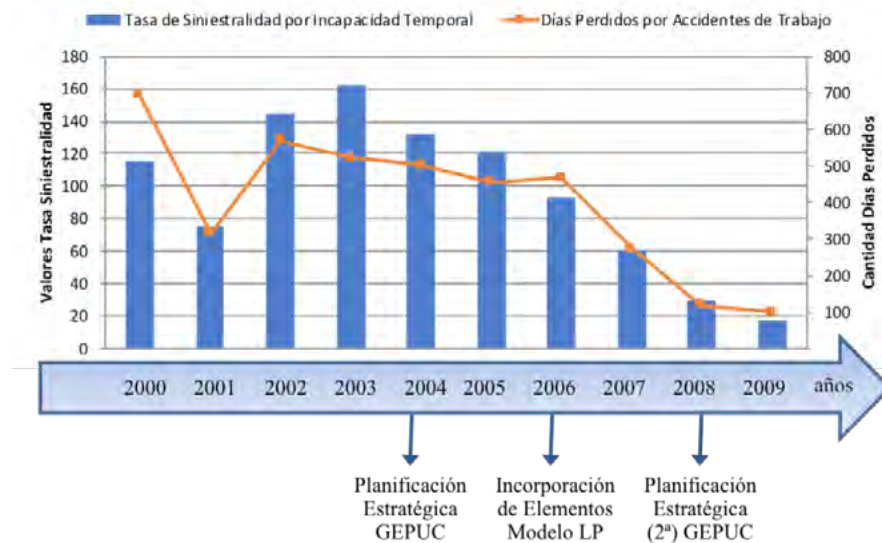


Figura 4-10-5. Evolución de Tasa de Siniestralidad y Días Perdidos por Accidentes en GPR

CONCLUSIONES

Varios autores han demostrado y discutido las razones del impacto positivo del SUP en la prevención de accidentes, y han sido sintetizadas en (Antillon *et al.* 2011). Algunas se indican a continuación:

- Un análisis de las restricciones, que se realiza en la planificación intermedia del SUP, es la planificación previa a la tarea, ya que determina lo que se necesita con el fin de realizar una tarea. Es también la investigación de incidentes, ya que las causas de no cumplimiento que se han identificado, pueden incluir accidentes que son evaluados (Saurin *et al.* 2004b);
- El SUP también implementa una estrategia fundamental que permite que un sistema sea más fácil de manejar, es decir, el enfoque de abajo hacia arriba a la planificación que permite al capataz (el último planificador) y otros que están en realidad trabajando en el sitio, jugar un papel importante en la planificación. Además, la comprobación de un "kit completo" facilita la disponibilidad de actividades bien pensadas, las cuales se llevan a cabo mediante el cumplimiento de todas las condiciones previas para la ejecución, y hace que sea más fácil permanecer en un espacio "no-caótico" reduciendo así los riesgos (Thomassen *et al.* 2003);
- Las prácticas de producción, compatibles con los principios lean, influyen en las posibilidades de accidentes en la construcción. El enfoque en la reducción de la incertidumbre, errores y retrabajo (desperdicios), y la compatibilización de habilidades con la demanda de la tarea (la nivelación de recursos) reduce las posibilidades de accidentes y aumenta la productividad (Mitropoulos *et al.* 2007);

- La reducción de la imprevisibilidad (aumento de la transparencia y la reducción de la variabilidad) reduce las tareas imprevistas y situaciones peligrosas. El análisis previo de las tareas incluye los peligros previsible involucrados en una actividad (Mitropoulos *et al.* 2005);
- El uso de programas de mejora continua, como el análisis de las restricciones, las causas del no cumplimiento, tales como los se usan en el SUP, resultan en tasas de incidencia significativamente más bajas. Esto demuestra que las investigaciones de incidentes producen resultados favorables (Nahmens y Ikuma 2009).

En general, el impacto del SUP en la reducción de accidentes se atribuye a un mejor control de 7 flujos, lo que permite lograr:

- Un sitio bien organizado;
- Información a tiempo permite planificación;
- Materiales y equipos adecuados reducen soluciones improvisadas;
- Actividades previas completadas reducen congestión en las condiciones de trabajo;
- Asignación de personal suficiente reduce sobrecarga de trabajo en el personal.

También se considera que el "empoderamiento de los trabajadores" contribuye a este resultado, ya que, a los empleados, que son los primeros en ver los problemas y que son quienes implementan los cambios, se les entrega autoridad y responsabilidad para influenciar el proceso de construcción. Mas que hacer planes y desarrollar campañas una y otra vez sin ningún efecto, lo esencial es motivar a los trabajadores en terreno para cuidarse a si mismos y a sus compañeros.

REFERENCIAS

Alarcon, L. (Ed.). (1997). "Lean Construction." A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Alarcon, L. F., and Leal, M. (2010). "Quantifying Impacts of Last Planner Implementation in Industrial Mining Projects, Proc., Int. Group for Lean Construction, 2010, Haifa, Israel.

Antillon, E., Alarcon, L. F., Hallowell, M., y Molenaar, K. (2007). "Evaluating the Effectiveness of Safety Management Practices and Strategies in Construction Projects." Proc., IGLC -17, Lima, Peru.

Ballard, G. (1994). "The Last Planner." Northern California Construction Institute, Monterey, CA.

Ballard, G. (2000). "The Last Planner™ System of Production Control," Ph.D. thesis, Univ. of Birmingham, Birmingham, U.K.

Ballard, G., y Howell, G. (1998). "Shielding Production: An Essential Step in Production Control." Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 124(1) 11-17.

Mitropoulos, P., Abdelhamid, T. S., y Howell, G. A. (2005). "Systems Model of Construction Accident Causation." *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(7), 816-825.

Mitropoulos, P., Cupido, G., y Namboodiri, M. (2007). "Safety as an Emergent Property of the Production System: How Lean Practices Reduce the Likelihood of Accidents." *Proc., IGLC-15, East Lansing, Michigan, USA.*

Nahmens, I., y Ikuma, L. H. (2009). "An Empirical Examination of the Relationship between Lean Construction and Safety in the Industrialized Housing Industry." *Lean Construction Journal*, 64(1), 1-12.

Saurin, T. A., Formoso, C. T., y Cambraia, F. B. (2004a). "A human error perspective of safety planning and control." *Proc., IGLC-12, Elsinore, Denmark.*

Saurin, T. A., Formoso, C. T., y Guimaraes, L. B. (2004b). "Safety and production: an integrated planning and control model." *Construction Management and Economics*, 22(2), 159-169.

Thomassen, M. A., Sander, D., Barnes, K. A., y Nielsen A. (2003). "Experience and Results from Implementing Lean Construction in a Large Danish Contracting Firm." *Proc., IGLC-11, Blacksburg, Virginia, USA.*

4.11. DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS

Sheyla Mara Baptista Serra¹; Felipe Preda de Oliveira²
Universidade Federal de São Carlos, Brasil ^{1,2}

RESUMO

O canteiro de obras é o principal local de trabalho na construção civil onde convergem os recursos físicos (pessoas, equipamentos e materiais) para materializar o produto desejado. O canteiro deve ser entendido como a "fábrica" da construção civil, devendo ser projetado seguindo as orientações técnicas e legais para se tornar um ambiente de trabalho produtivo, seguro e com qualidade de vida. Este capítulo apresenta a aplicação do método simplificado *Systematic Layout Planning* (SLP), que foi desenvolvido para o projeto de instalações industriais, aplicado ao projeto de canteiro de obras. O uso do método é ilustrado por meio de um estudo de caso real de um conjunto de edifícios verticais. Como todo projeto desenvolvido atualmente é importante contar com recursos de tecnologia da informação e comunicação para facilitar sua concepção e análise. Assim, tendo em vista visualizar os diferentes cenários e soluções, o método SLP é complementado por meio de visualização 3D do canteiro. O método apresentado identifica uma série de etapas necessárias ao processo de concepção do arranjo físico adequado, de forma a organizar as informações e registrar as decisões tomadas. Os resultados do estudo demonstram sua viabilidade e potencialidade de aplicação na construção civil para tornar os ambientes de trabalho mais organizados e seguros.

INTRODUÇÃO

Em função do crescente aumento da competitividade no mercado da construção, as empresas construtoras têm utilizado estratégias para reduzir o custo de produção, aumentar a segurança do trabalhador, otimizar as atividades e fluxos físicos no canteiro. Estratégias como a gestão da qualidade, do meio ambiente e da segurança e saúde do trabalho são implantadas com frequência visando também apresentar a visibilidade das condições internas de operação da empresa.

Cada vez mais a questão da organização logística do canteiro de obras alcança relevância principalmente porque a construção civil trabalha com grande quantidade de insumos e fornecedores, sendo que os fluxos de produtos e a gestão de estoques, em sua maioria, não são bem administrados. Para Mourão (2008), uma das ferramentas propostas para melhorar a gestão é o projeto do canteiro, discutido e elaborado anteriormente ao início da execução da obra.

Assim, visando à melhoria contínua na produção e redução de custos, as empresas passaram a investir na área de planejamento do ambiente de trabalho, desenvolvendo diretrizes para a concepção do projeto do canteiro de obras, que deve buscar a racionalização, a segurança, a organização dos espaços e a qualidade dos serviços realizados no ambiente de trabalho. Na construção civil cada canteiro necessita de um projeto próprio e específico, no qual devem ser considerados os condicionantes de cada empreendimento e a cultura construtiva da empresa.

Uma das técnicas mais conhecidas na indústria da manufatura para organização do ambiente fabril de trabalho é o método "Planejamento Sistemático de Arranjo Físico" (*Systematic Layout Planning* - SLP), que visa identificar todas as áreas necessárias no ambiente e elencar as relações de proximidade entre elas (Muther e Wheeler 2000). O método SLP simplificado é aplicado para áreas de menores dimensões, tal como para os canteiros de obra para construção de edificações em centros urbanos. O método completo pode ser aplicado a canteiros com grandes dimensões ou com características industriais.

Para Forbes e Ahmed (2011), o uso de princípios da engenharia industrial na construção civil proporciona qualidade e desempenho para o processo de produção, devido ao emprego de ferramentas gerenciais, que ajudam na redução dos erros e dos desperdícios físicos e financeiros. Entre as estratégias elencadas por estes autores, está o uso do SLP para o projeto das instalações do canteiro de obras.

Semelhante ao projeto de uma fábrica, a consideração do arranjo físico ou layout deve ser trabalhado em conjunto com aspectos de organização do trabalho e entendimento sistêmico da tecnologia dos processos existentes. "O layout é um estudo sistemático que procura uma combinação ótima das instalações industriais que concorrem para a produção, dentro de um espaço disponível" (Dias 1993). Procura harmonizar e integrar equipamentos, mão-de-obra, materiais, fluxos físicos e considerar a dimensão temporal em sua concepção.

O canteiro de obras tem como objetivo, propiciar a infraestrutura necessária para a produção do edifício, com os recursos disponíveis no momento necessário para a sua utilização, podendo ser mais eficiente e eficaz em função do projeto do produto e da produção (Ferreira e Franco 1998). Sofre influência da forma de gerenciamento empresarial e operacional, que afeta a produtividade dos recursos, em função da sua organização e do seu arranjo físico.

Para Oliveira e Serra (2006), é necessária a elaboração de um plano logístico da obra onde sejam definidos os fluxos físicos de transporte interno e abastecimento de suprimentos bem como as áreas necessárias para o desenvolvimento das várias fases da obra. Normalmente na construção civil, as áreas presentes no canteiro podem ser classificadas em: áreas de vivência, áreas produtivas, áreas de armazenagem, áreas administrativas, áreas para equipamentos e vias de circulação e acesso.

A Tecnologia de Informação (TI) também passou a contribuir fortemente no planejamento do canteiro de obras. Mourão (2008) apresenta a aplicação dos conceitos de TI na gestão de obras e também na elaboração do projeto do canteiro por meio de um estudo de caso.

Com a criação de ferramentas computacionais de visualização, o planejamento do canteiro começou a ser mais pesquisado e evoluiu. Inicialmente, tal como em outros tipos de projetos da construção civil, utilizou-se o CAD 2D para a representação. Apesar de ser bastante utilizado ele apresenta algumas limitações como compatibilização, coordenação e especificação (Freitas e Santos 2008). A representação em 3D pode trazer vantagens no tempo de planejamento e construção das instalações provisórias e uma melhor compreensão da disposição dos elementos no canteiro, facilitando assim o desenvolver da obra e evitando cruzamento de fluxos físicos.

Assim, verifica-se a importância do projeto do canteiro e sua influência na gestão da segurança. É objetivo deste capítulo apresentar um método para a elaboração do projeto de canteiro de obra e sua representação em projeto 3D. Serão utilizados dados reais para o estudo, com auxílio de diferentes ferramentas gerenciais e computacionais.

CANTEIRO DE OBRAS E EXIGÊNCIAS LEGAIS

O canteiro de obras, segundo a NR-18 (Brasil 2013), é uma área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

Para a organização do canteiro de obras no Brasil devem ser seguidas as seguintes legislações: NR-18: Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil (Brasil 2013), NR-24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho (Brasil 1993) e a NBR-12.284: Áreas de Vivência em Canteiros de Obras (ABNT 1991), além das normas específicas de cada serviço em operação. Na NR-18 existe clara referência à obrigatoriedade de elaboração de um Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) para obras com mais de 20 trabalhadores, onde consta a exigência do "projeto inicial do canteiro de obras", contendo dimensionamento das áreas de vivência e apresentação das medidas preventivas contra os acidentes do trabalho.

O conteúdo da NR-18, além dos aspectos gerais de segurança da obra, abrange também as condições das instalações de áreas de vivência dentro do canteiro, inclusive com regras para dimensionamento dos espaços e previsão de móveis, como armários e bancos, calculados em função do número de operários previsto (Brasil 2013).

A NR-24 indica as Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, prescrevendo critérios e dimensões mínimas, para fins de aplicação em ambientes de instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas e alojamentos (Brasil 1993).

A NBR-12.284 (ABNT 1991) fixa os critérios mínimos para a permanência de trabalhadores nos canteiros de obras (alojados ou não) também apresentando definições e medidas dos ambientes de trabalho.

Alguns autores, como Saurin e Formoso (2006) e Souza (2000), identificaram boas práticas para projeto das instalações e diretrizes de gestão utilizadas por empresas de referência que podem ser seguidas para o dimensionamento do canteiro.

Dessa forma e de acordo com as normas citadas e com as recomendações práticas identificadas, o Quadro 4-11-1 apresenta uma relação de áreas necessárias para o canteiro de obras bem como as suas principais considerações de dimensionamento.

ÁREAS DE VIVÊNCIA	
Instalações sanitárias	01 lavatório, 01 vaso sanitário, 01 mictório, para cada 20 operários; 01 chuveiro para cada 10 trabalhadores; Local do vaso: área mínima de 1 m ² ; Local do chuveiro: área mínima de 0,80 m ² ; 01 armário individual para cada trabalhador; 01 banco com comprimento de 1,0 m com largura de 0,30 m para cada chuveiro.
Refeitório	Capacidade para todos os trabalhadores (NR-18) ou capacidade para pelo menos metade dos trabalhadores por vez (NBR-12.284); Proporção de 1 m ² por trabalhador; Prever local exclusivo para o aquecimento das refeições, dotado de equipamento adequado e seguro; Deve possuir assentos e mesas em número suficiente para atender aos usuários; Não ter comunicação direta com as instalações sanitárias; Possuir fornecimento de água potável e filtrada para os trabalhadores; Disponer de recipiente, com tampa, para coleta de lixo; Ter lavatório no interior ou nas proximidades.
Ambulatório	Existência de um ambulatório no caso de frentes de trabalho com 50 ou mais trabalhadores.
Alojamento	Não estar situado nos subsolos ou porões; Alojamento com, no máximo, quatro trabalhadores por quarto; Dimensões mínimas das camas de 0,80 m x 1,90 m; Armários individuais; Comparar custos de aluguel de casa (normalmente crescendo o gasto com um guarda) com os custos de se alugar a mão de obra no canteiro.
Área de lazer	Obrigatória, se o canteiro tiver trabalhadores alojados.

ÁREAS DE VIVÊNCIA	
Lavanderia	Local próprio, coberto, ventilado e iluminado para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal; Deve ser dotada de tanques individuais ou coletivos em número adequado.
Cozinha	Somente se houver preparo de refeições na obra; Ficar adjacente ao local para refeições; Possuir equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos; Ter pia para lavar os alimentos e utensílios; Instalações elétricas adequadamente protegidas.
ÁREAS DE APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO	
Stand de vendas	Posicionado na divisa frontal do terreno e ocupando um espaço substancial; Local de visão privilegiada para os transeuntes.
Escritório da obra	Proximidade com o portão de entrada de pessoas, tornando o escritório um ponto de passagem obrigatório no caminho percorrido por clientes e visitantes ao entrar no canteiro; Proximidade com o almoxarifado; Posicionamento em local que permita uma visão global do canteiro.
Almoxarifado	Considerar no dimensionamento do almoxarifado o porte da obra e o nível de estoque de estoque da mesma; Local para guarda de ferramentas de propriedade da construtora, de equipamentos de proteção individual, e estoques pequenos de alto valor unitário; Acesso facilitado para descarga de materiais por caminhão, próximo ao local de trabalho facilitando a movimentação dos trabalhadores e próximo do escritório para fiscalização e controle.
Guarita	Locada de forma a ficar próxima aos portões de entrada e saída de pessoas e de caminhões.
ELEMENTOS LIGADOS À PRODUÇÃO	
Centrais de armação ou de aço	Localizar o processamento do aço (corte/dobra/pré-montagem) nas proximidades do estoque de aço e acessível ao transporte vertical; Deve prever cobertura sobre toda a área, mas é obrigatória apenas sobre eventual máquina policorte.
Central de argamassa	Localizar nas proximidades do estoque de agregados; Próximo ao equipamento para transporte vertical; de preferência em local coberto; Número de betoneiras é função da demanda da obra por argamassas, sendo conveniente ter uma betoneira menor para caso de emergências; Prever tablado para o estoque dos sacos dos aglomerantes.
Central de carpintaria ou de formas	Localizar nas proximidades do estoque de madeira; Local coberto e protegido de intempéries.
ELEMENTOS DE APOIO A PRODUÇÃO	
Baia de agregados	Próxima ao portão de materiais; de preferência, para possibilitar descarga direta do caminhão; As dimensões usuais são 3 x 3 x 1,20 m; Construir baias pavimentadas, evitando contato direto com terreno e prover delimitação nas laterais e fundo; Não estocar sobre laje.
Armazenamento de cimento e cal	Local fechado, próximo ao acesso de materiais, isento de umidade; Área é função da demanda; Altura máxima da pilha é de 10 sacos (cimento) e de 15 sacos (cal); Prever estratégia para armazenamento dos materiais <i>FIFO (First In, First Out)</i> .
Armazenamento de argamassa	Local fechado, próximo ao acesso de materiais, isento de umidade; Área é função da demanda; Altura máxima de 10 sacos por pilha.
Armazenamento de blocos	Local coberto ou então possuir cobertura com lona plástica; Descarregar o mais próximo possível do local de uso; Idealmente, os materiais devem ser paletizados; As pilhas devem possuir, no máximo, 1,40 m de altura; Recomendado não ter contato com o solo para evitar perdas.
Armazenamento de aço	Deve-se evitar contato do aço com o solo (podem-se usar britas e caibros transversais, ou outras soluções); Próximo ao portão de materiais e nas proximidades do processamento das barras; Evitar estocagem sobre as lajes devido à sobrecarga.
Estoque de formas	Próximo ao portão de materiais; Próximo ao local de confecção das formas; Evitar contato com solo e com umidade; Altura das pilhas com, no máximo, 75 chapas.
Estoque de esquadrias, tintas e louças	Local fechado; Criar prateleiras para organização do estoque.
Estoque de metais e conexões	Local fechado (estocar no almoxarifado da construtora ou no almoxarifado exclusivo para o empreiteiro).

ACESSOS	
Portão de materiais	Largura maior que 4,40 m e altura livre mínima de 4,50 m; Recomenda-se portão de correr; Pode-se construir mais de um portão para facilitar acesso ao canteiro; Observar localização do acesso definitivo ao subsolo.
ACESSOS	
Tapumes	Geralmente apresentam o logotipo ou são pintados com a cor da empresa; Podem ser de diferentes materiais: madeira, concreto pré-moldado, telas metálicas ou chapas galvanizadas; Altura da ordem de 2,5 m.
Vias de acesso	Raio de curvatura de 5 m; Prever acesso de caminhões com largura e comprimento: 2,7 x 10 m; Prever acesso de bombas elevatórias e de caminhões betoneira com largura e comprimento 2,7 x 8 m.

Quadro 4-11-1. Identificação das áreas e considerações de dimensionamento para o projeto do canteiro de obras

É recomendado que as empresas considerem as considerações legais e técnicas e procurem registrar as melhores soluções e práticas para cada área do canteiro. Dessa forma, a empresa pode montar um banco de dados com as orientações necessárias para cada ambiente da obra, facilitando e sistematizando as informações para consulta a cada novo projeto do canteiro.

PROJETO DO CANTEIRO DE OBRAS

O objetivo principal do planejamento do canteiro de obras é a busca de um arranjo físico que dinamize o trabalho a ser executado evitando perdas e acidentes do trabalho devido à má disposição dos equipamentos e materiais (Freitas 2009).

De acordo com Elias *et al.* (1998), o projeto do canteiro ótimo é aquele satisfaz os seguintes objetivos: simplificação total, minimização dos custos de movimentação de materiais, entendimento do trabalho em processo, efetiva utilização do espaço físico e temporal, prover satisfação e segurança do trabalhador, evitar investimentos desnecessários de capital e estimular a efetiva utilização da mão de obra.

Para Chau e Anson (2002), muitas vezes, acontece da disposição do canteiro ser determinada apenas no momento da implantação, sem um processo de avaliação sistemático, e são tomadas decisões baseadas em regras empíricas, experiência, julgamento, código de prática ou experiência anterior. Entretanto, tal situação não é adequada e devem ser criados procedimentos que procurem registrar o conhecimento da empresa para embasar o processo de decisão e de concepção do canteiro de obras.

Segundo Freitas (2009), o ideal é que a elaboração do projeto do canteiro seja feita em um grupo, sendo este formado pelas pessoas diretamente envolvidas na produção lideradas por um engenheiro especialista no método de concepção do projeto. O uso de ferramentas para visualização das soluções adotadas no canteiro projetado ajuda na discussão dos aspectos levantados e na decisão sobre as condições mais adequadas.

Etapas do canteiro de obras

É importante ressaltar que o arranjo físico de um canteiro de obras sofre alterações ao longo da obra e é influenciado pela disponibilização de espaços para as instalações necessárias. Um bom projeto de canteiro de obras é aquele que consegue prever e integrar as diferentes alterações das fases de execução da obra, além de incluir os aspectos de segurança e qualidade de vida para os trabalhadores.

Souza (2000) propõe uma sequência de atividades necessárias para estruturar o processo de concepção do projeto do canteiro de obras, identificando as principais informações que devem estar disponíveis, conforme Figura 4-11-1.



Figura 4-11-1. Fluxograma das atividades necessárias para o processo de concepção do projeto do canteiro de obras.

Fonte: Adaptado de Souza (2000)

Assim, pode-se afirmar que o planejamento da implantação do canteiro é uma atividade formada por uma série de etapas, tais como:

- **estudos de viabilidade:** deve ser definidas as diretrizes estratégicas e as áreas necessárias que devem ser alocadas no canteiro;
- **estudos locais:** devem considerar a quantidade de áreas necessárias, a integração entre os ambientes, os fluxos físicos para transporte de material e o acesso de equipamentos;
- **projeto dos ambientes de trabalho ou vivência:** primeiramente os ambientes podem ser dimensionados e esquematicamente lançados no projeto do canteiro; posteriormente após aprovação do arranjo físico, deve ser feito o detalhamento dos mesmos;
- **definição da tipologia das instalações provisórias:** o processo construtivo pode ser facilitado pela adoção de sistemas industrializados que facilitem a montagem, desmontagem e deslocamento dentro do próprio canteiro, se necessário.

Ferramenta para visualização do layout do canteiro

Para Freitas e Santos (2008), o desenho ou esboço da planta do canteiro em CAD 2D é a ferramenta que tradicionalmente tem sido usada para desenvolvimento

do projeto do canteiro de obras. No entanto, o CAD 2D não tem duas características que tornam o incompleto para o objetivo do projeto do canteiro: tridimensionalidade e dinamismo.

De um modo geral, a proposta da representação do canteiro em três dimensões (3D) deve considerar a representação das áreas de trabalho e dos equipamentos, deve ser colocada em escala de desenho e utilizar simbologias próprias para facilitar a compreensão do projeto concebido.

Bento e Gonçalves (2011) fizeram uma pesquisa sobre ferramentas 3D disponíveis no mercado. Identificaram que o SketchUp® desenvolvido pela Google é um programa extraordinariamente versátil, fácil de usar e adequado para criar esboços ou modelos arquitetônicos em 3D. O seu ambiente de trabalho possui apenas uma barra de ferramentas na qual estão colocadas as principais funcionalidades que permitem desenvolver com facilidade o projeto. O SketchUp® possibilita também a importação e exportação de modelos 3D para extensões DWG, DXF, 3DS, OBJ, XSI e VRML. O SketchUp® ainda conta bibliotecas de modelos 3D, on-line e gratuita, sendo que existe uma destinada aos componentes e equipamentos da construção civil.

Assim, uma importante vantagem para uso deste programa durante a elaboração do projeto do canteiro é a possibilidade de importação de dados de projetos em 2D, que são produzidos com mais frequência na construção civil. Assim, podem ser importados dados dos projetos de topografia, fundações, arquitetura e estrutura e criar um novo arquivo 3D no SketchUp®. Em seguida, é possível iniciar o projeto do canteiro em 3D tendo por base os projetos anteriores em 2D, e garantir uma compreensão do projeto do canteiro de forma mais simples e visual.

Pode ser visualizado na Figura 4-11-2 um exemplo de uma obra em fase de construção com representação em 3D, realizada no Google SketchUp®, inclusive podem ser observados os equipamentos (disponíveis na biblioteca do programa) e as curvas de nível do terreno (importadas do projeto topográfico).



Figura 4-11-2. Apresentação do canteiro no programa SketchUp®
Fonte: Sketchup (2013).

A representação 3D pode alcançar diferentes etapas da execução da obra e conseqüentemente do planejamento do canteiro de obras. A empresa francesa MéthoCad (2013) elaborou um sistema computacional para elaboração do projeto

do canteiro, inclusive com interfaces para realidade virtual. A biblioteca da MéthoCad inclui mais de 6.000 blocos de arquivos de diferentes fabricantes da construção civil, que disponibilizaram os mesmos visando a correspondente aplicação no processo projetual do canteiro.

Para Zhanga *et al.* (2013), a aplicação dos conceitos do *Building Information Models* (BIM) também pode auxiliar na resolução e visualização de condições de trabalho e de segurança em obra. Como destaque, os autores propõem a elaboração do projeto dos equipamentos de proteção coletiva. Sugerem também a criação de uma plataforma automatizada de verificação das condições de segurança em obra que informe aos gestores por meio de relatórios os requisitos para implantação das medidas de segurança e de prevenção de acidentes.

O MÉTODO SLP

O Método SLP (*Systematic Layout Planning*) é uma das técnicas mais importantes e desenvolvidas na indústria seriada para o projeto do ambiente industrial. Consiste basicamente de uma estruturação de fases, de um modelo de procedimentos e de uma série de convenções para identificação, avaliação e visualização dos elementos e das áreas envolvidas no planejamento, segundo Muther e Wheeler (2000). Para esses autores, todo o planejamento sistemático de layout baseia-se em três conceitos fundamentais:

- Identificações de inter-relações, que verifica o grau relativo de dependência ou proximidade entre atividades;
- Identificação de necessidades e disponibilidade de espaço, incluindo a análise da quantidade, tipo e forma da configuração dos itens a serem posicionados;
- Ajuste do arranjo das áreas e equipamentos para dispor estes da melhor maneira possível.

Para Elias *et al.* (1998), podem ser identificados seis passos básicos para aplicação do método SLP na construção civil, que estruturam os conceitos com o uso de ferramentas que facilitam sua assimilação, conforme demonstrado na Figura 4-11-3. São os seguintes passos: conhecimento dos fluxos dos materiais no canteiro, conhecimento do grau de inter-relações entre os ambientes da obra, construção do Diagrama ou Carta de Inter-Relações ou de Interligações, identificação das necessidades de espaços, verificação do espaço disponível e construção do Diagrama de Inter-Relações de Espaços. A partir destas considerações, são verificadas se existem condições de mudanças inerentes ao processo e as limitações práticas, obtendo-se, por fim, as propostas dos arranjos alternativos. O método se finaliza com a avaliação dos planos obtidos e a seleção do layout.

Entre as ferramentas apresentadas, destaque deve ser dado para o Diagrama ou Carta de Interligações que procura identificar a relação de proximidade entre os espaços necessários e as respectivas justificativas. A carta funciona como uma lista de verificação e deve ser elaborada segundo a experiência construtiva da empresa.

O processo simplificado de elaboração do procedimento SLP será explicado neste capítulo à medida que o estudo de caso proposto for sendo realizado, complementado pelas adaptações necessárias para a elaboração do projeto do canteiro de obras.

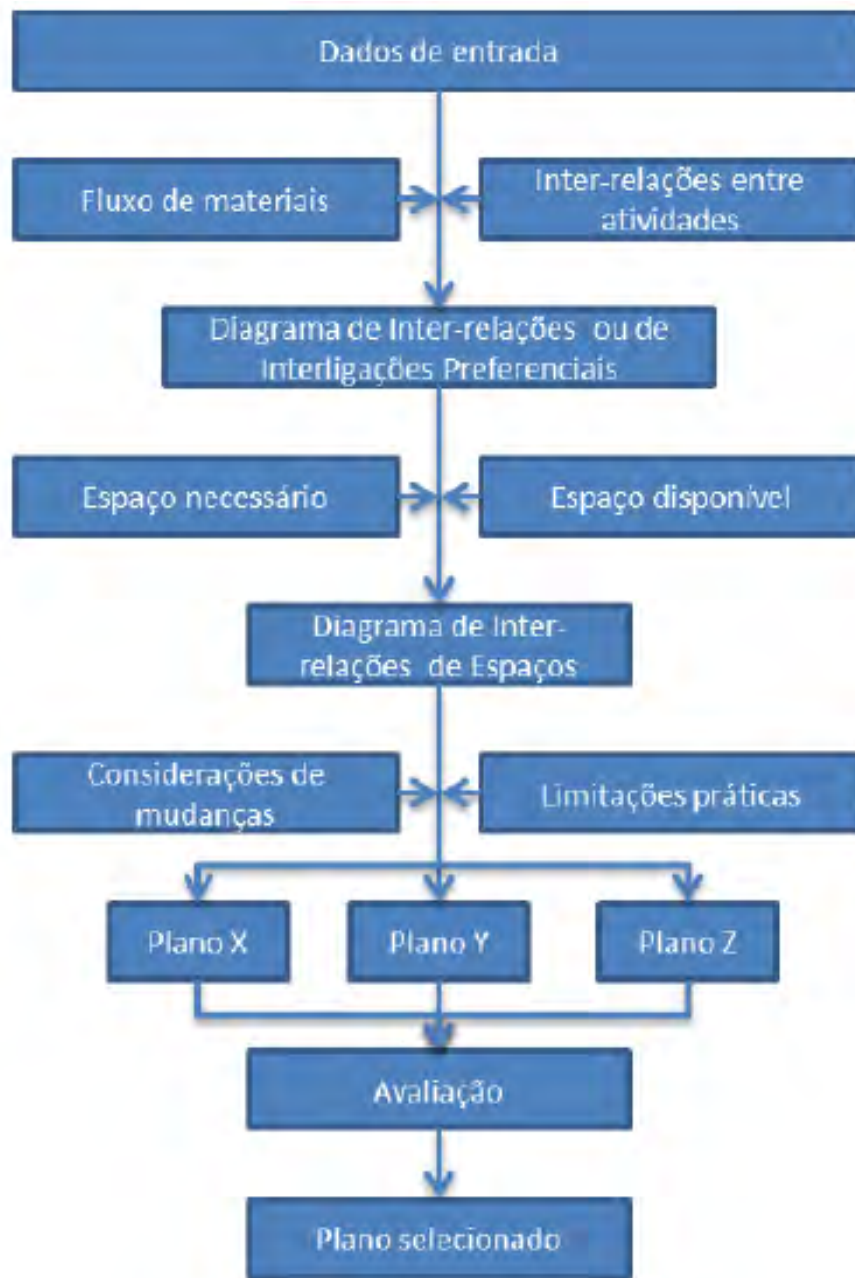


Figura 4-11-3. Etapas de desenvolvimento do método SLP.

Fonte: adaptado de Elias et al. (1998)..

ESTUDO DE CASO

Para o estudo de caso, foi aplicado o método SLP a um projeto real de canteiro de obras. Durante a concepção foram respeitados os parâmetros legais e técnicos apresentados no Quadro 4-11-1. Em seguida, foram seguidos os procedimentos do método SLP, obtendo-se assim a representação do projeto do canteiro de obras.

Por fim, será apresentado o projeto segundo a representação do Google SketchUp® para demonstrar o quanto uma representação em 3D pode possibilitar uma visão ampla do canteiro de obras.

O empreendimento

Para o estudo de caso foi escolhido um empreendimento real que foi construído no interior do estado de São Paulo, Brasil. O empreendimento é composto por três torres residenciais com 22 pavimentos, com piscina e quadra de esportes. Todos os apartamentos terão duas vagas na garagem, que está localizada no subsolo dos edifícios que ocupa praticamente todo o terreno. A Figura 4-11-4 mostra a planta de implantação do empreendimento.



Figura 4-11-4. Implantação da obra com três torres de edifício

Elaboração do layout do canteiro pelo método simplificado SLP

O processo de concepção do projeto do canteiro foi elaborado pelo estagiário da obra que contou com o apoio do engenheiro civil, mestre de obras e orientadora na universidade. Houve facilidade de acesso aos documentos e informações necessárias para a elaboração do projeto segundo o método SLP.

Fases de desenvolvimento do canteiro

Como o canteiro é uma estrutura dinâmica que se altera a cada fase da obra, a primeira etapa do processo de concepção do arranjo físico é a divisão das etapas do canteiro em fases. Essa divisão foi realizada com base em três fatores: sequência executiva dos serviços, quantidade de operários e disponibilização de novos espaços no canteiro. Inicialmente foi estudado o cronograma físico da obra, dividindo o projeto do canteiro em três fases, conforme Quadro 4-11-2. De acordo com o Plano de Gerenciamento da Obra (PGO), que contém as informações técnicas da obra, o prazo para conclusão da obra era de 36 meses, obtendo-se a duração de cada fase do canteiro. Em seguida, determinou-se a estimativa do número de trabalhadores por fase do canteiro a partir dos índices de produtividade da empresa, pois é a partir deste valor que as áreas de vivência são dimensionadas.

Fases	Serviços principais	Previsão	Número de operários por fase
1ª	Terraplenagem, Estacas e Elementos das Fundações	8 meses	90
2ª	Estrutura, Vedações, Instalações Prediais, Início da Periferia	12 meses	325
3ª	Fachada, Acabamento, Pintura, Finalização da Periferia, Limpeza da Obra	16 meses	229


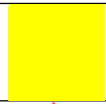



Quadro 4-11-2. Informações sobre as fases do canteiro de obra

O dimensionamento do canteiro em cada etapa deve considerar as possibilidades de interface entre as etapas, procurando manter as áreas instaladas, sem movimentação desnecessária. Isto é especialmente importante para as áreas que possuem instalações hidráulicas e sanitárias devido às ligações com os sistemas públicos de abastecimento e o encarecimento decorrente das modificações e perdas prováveis de materiais.

Para apresentação do método estudado neste capítulo serão apresentados os dados e procedimentos apenas para a primeira fase do Quadro 4-11-2, ou seja, que considera os serviços de "Terraplenagem, Estacas e Elementos das Fundações". No Brasil, o projeto dessa fase é considerado no PCMAT como "layout inicial do canteiro de obras" e é uma obrigação legal.

Fluxo de serviços e de materiais

No primeiro passo do método simplificado SLP fez-se a análise do Fluxo de Serviços e de Materiais, considerando as sequências exigidas pelo processo e a intensidade desses movimentos. Para analisar esses fluxos, foi utilizada a simbologia do Diagrama de Processo, que se caracteriza por ser um recurso gráfico que facilita a visualização dos fluxos físicos. O Diagrama utiliza uma linguagem simbólica, atribuindo um símbolo a cada elemento e ligando os mesmos com linhas segundo a sequência lógica do processo de fabricação. O Quadro 4-11-3 apresenta os símbolos, significados, ações, resultados e definições usadas na diagramação de processos de fabricação.

Símbolo	Ação	Resultado da ação	Definição da atividade
	Operação	Fabrica ou executa	Significa uma mudança intencional de estado, forma ou condição sobre um material ou informação, como: montagem, desmontagem, transcrição, fabricação, embalagem, processamento etc.
	Inspeção	Verifica	Identificação ou comparação característica de um objeto ou de um conjunto de informações com um padrão de qualidade ou quantidade.
	Transporte	Movimenta	Movimento de um objeto ou de um registro de informação de um local para outro, exceto os movimentos inerentes à operação ou inspeção.
	Demora ou Espera	Interfere	Quando há um lapso de tempo entre duas atividades do processo gerando estoque intermediário no local de trabalho e que para ser removido não necessita de controle formal.
	Armazenamento	Guarda	Retenção de um objeto ou de um registro de informação em determinado local exclusivamente dedicado a este fim e que para ser removido necessita de controle formal.

Quadro 4-11-3. Símbolos gráficos para o fluxograma do processo.

Fonte: Santos Filho e Nascimento (2010).

Com essa simbologia foi possível representar esquematicamente, o fluxo das

atividades e materiais envolvidos nos serviços que aconteciam durante a primeira fase do canteiro, representados na Figura 4-11-5.

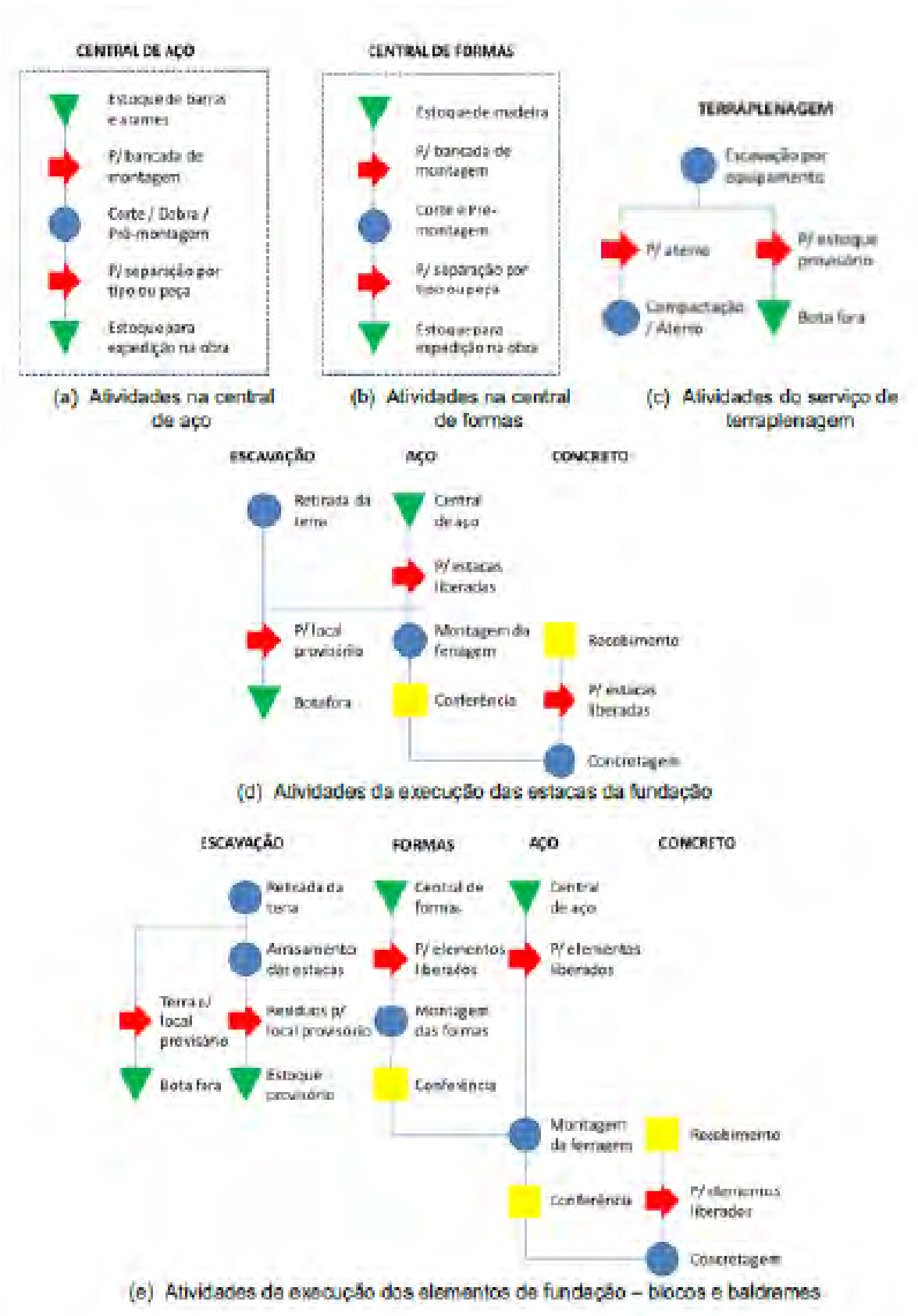


Figura 4-11-5. Diagrama de processos para as atividades da primeira fase do canteiro

Na Figura 4-11-5(a) e (b) podem ser visualizadas as atividades que acontecem internamente às centrais de aço e de forma, respectivamente. As Figuras 4-11-5(c), (d) e (e) representam as sequências de atividades necessárias para realizar os serviços de terraplenagem, escavação e concretagem das estacas, e execução dos elementos de fundação – blocos e baldrames. Como podem ser observadas, as centrais de produção alimentam dois serviços dessa fase e existe um fluxo intenso de transporte a partir do estoque para expedição das centrais e as frentes de trabalho.

Relações entre atividades

Para facilitar a análise das relações deve ser utilizada a Carta ou Diagrama de Inter-relações que visa formalizar o conhecimento do grau de relações entre os ambientes da obra. Como primeira orientação para a elaboração da carta, deve-se agrupar as áreas semelhantes, identificando primeiramente as áreas produtivas e depois as áreas de apoio.

Deve ser analisada a ligação entre duas áreas distintas, e o resultado deve ser identificado segundo a intensidade de fluxo que deve haver ou não entre as áreas estudadas, estabelecendo uma classificação de proximidade. O objetivo é identificar quais as atividades devem permanecer próximas no layout e quais as que devem ficar afastadas. Geralmente, a análise das intensidades de fluxo entre cada par de atividades envolve a comparação de muitos dados, mas deve ser necessariamente representada por uma letra representativa do tipo de ligação identificado no Quadro 4-11-4. O ideal é que esta análise seja feita por um grupo de profissionais envolvidos com a gestão da obra e que seja considerada a cultura construtiva da empresa. Também podem ser ouvidos fornecedores dos insumos significantes e envolvidos na respectiva fase de projeto, como os fornecedores de concreto usinado. No estudo de caso, foi feita a análise considerando as experiências do engenheiro de obra e do mestre de obras, que são os profissionais diretamente envolvidos no processo de produção. Para simplificar a classificação das relações, o SLP classifica as intensidades de fluxo das atividades produtivas em seis grupos, conforme ilustrado no Quadro 4-11-4.

Letra	Tipo de ligação
A	Absolutamente importante
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Proximidade normal
U	Indiferente
X	Indesejável

Quadro 4-11-4. Escala AEIOUX para o Diagrama de Relações. Fonte: Muther e Wheeler (2000).

As letras no Quadro 4-11-4 representam as classes de intensidade do fluxo das atividades produtivas, que devem ser consideradas na fase de elaboração do projeto do canteiro, conforme mencionado. Além desta escala AEIOUX, também é utilizada uma escala numérica apresentando a razão para o grau de proximidade entre cada uma das áreas da carta de interligações preferenciais, conforme Quadro 4-11-5. Devem ser agrupadas as justificativas para as proximidades seguindo os princípios básicos do arranjo físico, como economia de movimentos, atender o fluxo progressivo de atividades, integrar células produtivas, garantir a saúde e segurança do trabalhador, isolar equipamentos para evitar acidentes, entre outros. Não há restrição quanto à quantidade de razões, podendo cada obra ou sistema construtivo identificar questões específicas que precisam ser consideradas no layout.

Numeração	Razões para o grau de proximidade
1	Fluxo de Material
2	Necessidade de contato pessoal
3	Utilização de equipamentos comuns
4	Pessoal em comum
5	Supervisão ou controle
6	Frequentes contatos
7	Custo de distribuição de suprimentos
8	Utilização dos mesmos suprimentos
9	Conveniência pessoal/higiene

Quadro 4-11-5. Razões para grau de proximidade adotado na carta de interligações
Fonte: Elias et al. (1998).

As inter-relações entre os espaços necessários para a primeira fase do canteiro são representadas na Carta de Interligações Preferenciais, conforme Figura 4-11-6. Para facilidade de visualização das informações, podem ser usadas cores para representar um mesmo grupo de espaços, como as áreas destinadas ao setor administrativo do canteiro.

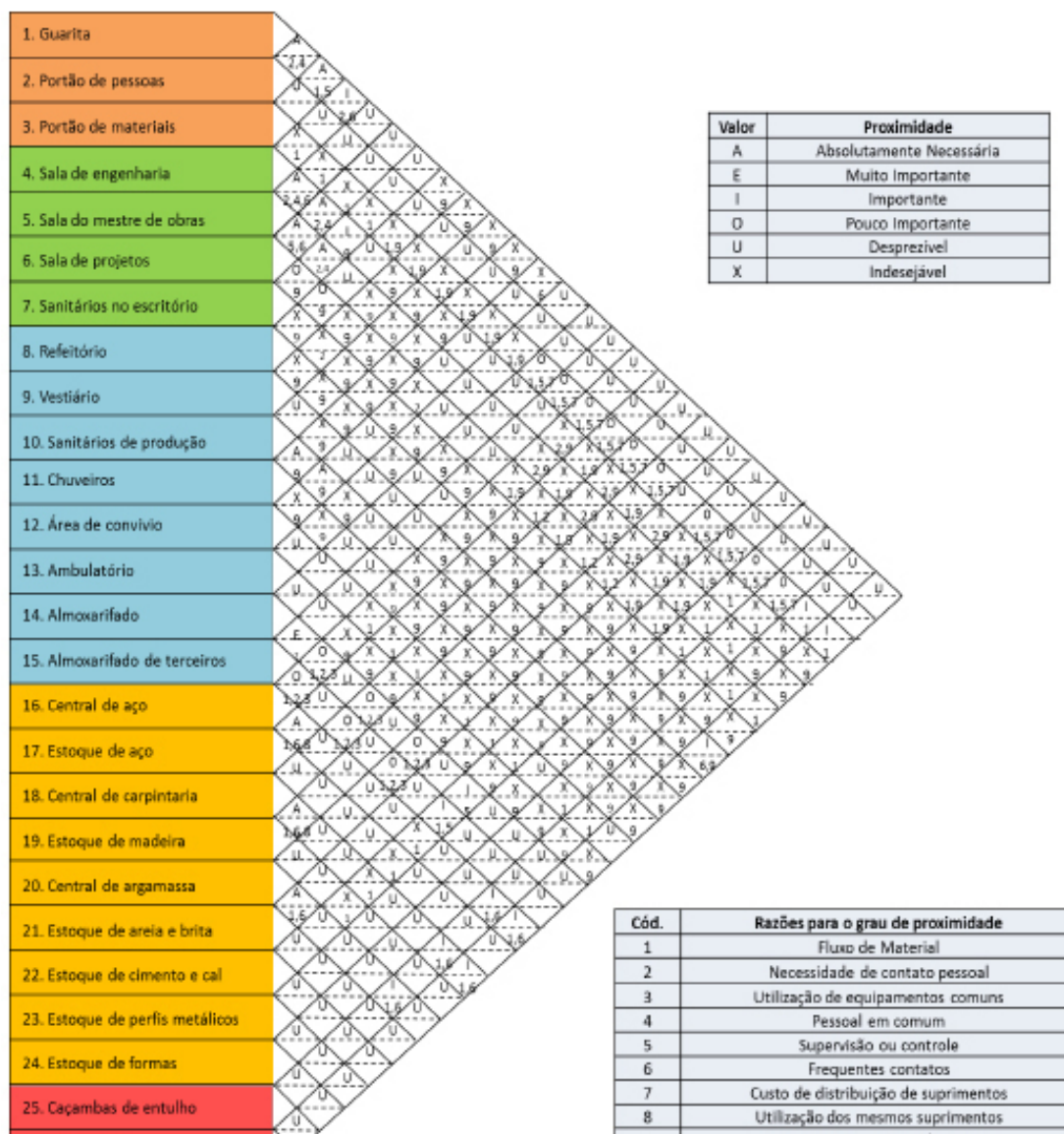


Figura 4-11-6. Carta de Interligações Preferenciais aplicada ao canteiro de obras

A Carta de Interligações funciona como um compromisso a ser seguido durante a elaboração do projeto do canteiro. Em ordem de importância de serem atendidas pode-se elencar as ligações tipo A e tipo X, que significam respectivamente “absolutamente importante” e “indesejável” a proximidade. As ligações tipo U – “indiferente” – não possuem significância para a análise do projeto.

Diagrama de Inter-Relações

No terceiro passo é construído o Diagrama de Inter-Relações, por meio da combinação do diagrama de Fluxo de Serviços e de Materiais com as informações obtidas na Carta de Interligações Preferenciais. Existem diferentes técnicas para a construção do Diagrama de Inter-Relações. É recomendado que haja uma simbologia para identificar cada tipo de atividade e um método para indicar a proximidade entre as atividades, direção e intensidade de fluxo. Estas convenções são usadas para economizar tempo e facilitar a compreensão e a interpretação do diagrama. Os números das áreas e as cores identificam as análises de acordo com a Carta de Interligações Preferenciais.

No estudo de caso, o Diagrama de Inter-Relações foi adaptado e elaborado dentro dos limites do terreno da obra.

A utilização das informações do cronograma e compatibilização dos projetos executivos de terraplenagem e projetos de fundação ajudaram na elaboração do Diagrama de Inter-Relações, indicando a indisponibilidade de espaços devido à execução da estrutura dos subsolos na região das torres. Assim, inicialmente verificou-se que havia uma área disponível na frente do terreno (destinada para a piscina) e havia um espaço existente entre as torres dos edifícios, que podiam ser usadas para as centrais de produção do canteiro. As áreas constantes da Carta de Interligações Preferenciais foram então distribuídas nestes dois principais espaços identificados, utilizando-se de simbologia e cores já mencionadas. Por exemplo, as áreas de vivência foram representadas pela circunferência e pela cor azul, sendo que cada número corresponde à respectiva área nomeada na Carta de Interligações Preferenciais. Procurou-se manter as áreas administrativas e de vivência próximas entre si e próximas ao acesso principal da obra. As áreas de produção foram alocadas no interior do canteiro, visando proximidade às frentes de trabalho. O Diagrama proposto está representado na Figura 4-11-7.

Av. Maria Thereza Silveira de Barros Camargo

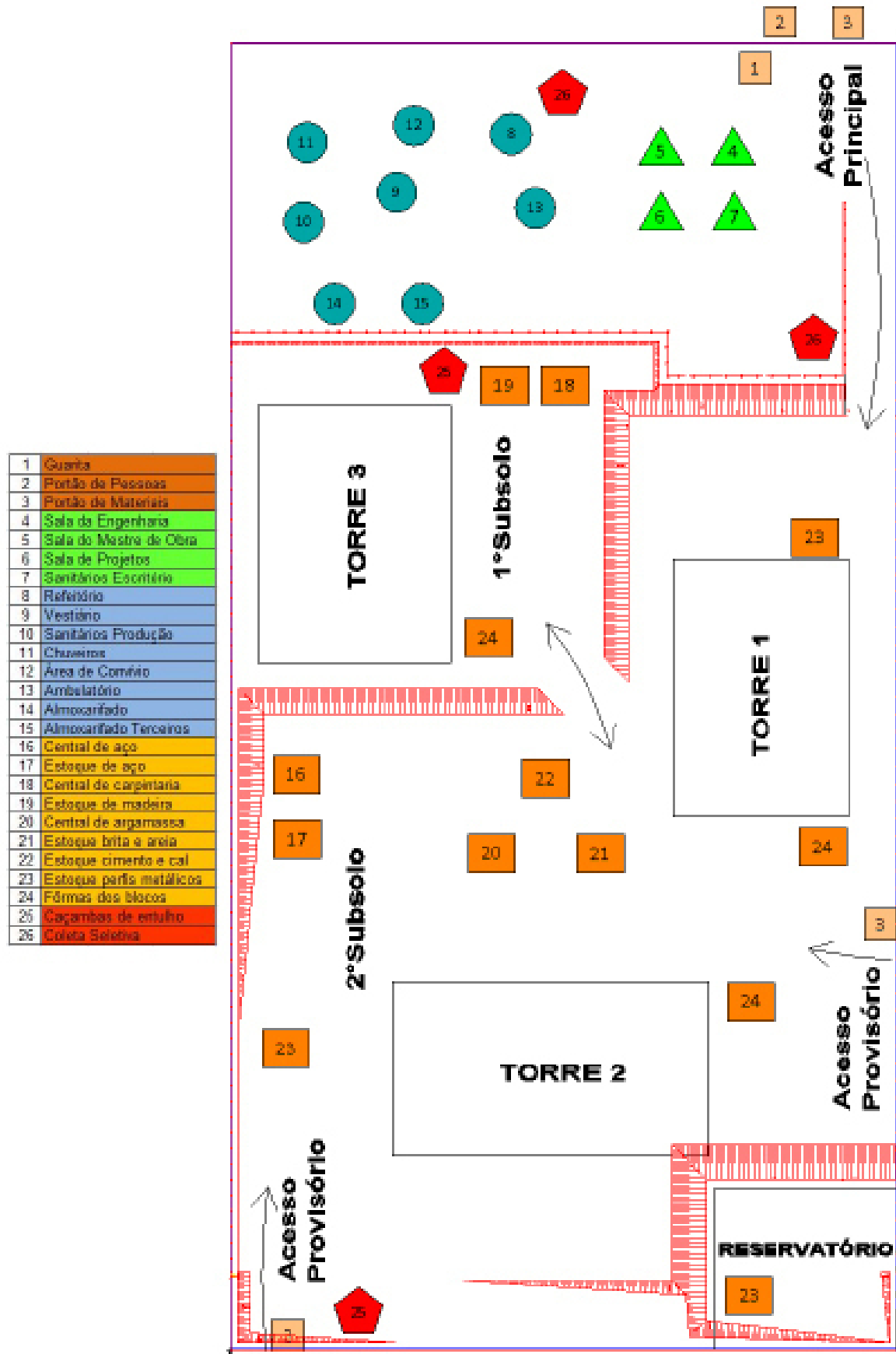


Figura 4-11-7. Diagrama de Inter-Relações da primeira fase da obra

Ressalta-se que durante esta distribuição na Figura 4-11-7, algumas considerações podem ser destacadas:

- Além do portão de acesso principal, foram considerados outros dois portões provisórios. Isso facilitou o acesso para a entrada de caminhões de materiais e betoneira, retirada de entulho etc.;
- Foi prevista também o espaço para a central de argamassa e estoques de brita, areia e cimento que foram localizados no centro do canteiro, facilitando a distribuição entre os edifícios e economizando tempo para deslocamento dos trabalhadores;
- As áreas de vivência e apoio foram locadas na frente do terreno, facilitando o acesso aos trabalhadores ao vestiário. O escritório dos engenheiros ficou numa posição que possibilitou a vista geral do canteiro de obras.

Forbes e Ahmed (2011) sugerem que sejam comparadas as alternativas de movimentação das pessoas, materiais básicos e produtos processados por meio de representação gráfica no layout. Assim, os autores indicam uma padronização das cores dos fluxos para facilitar a compreensão das soluções encontradas. A análise do fluxo não deve ser isolada, mas deve considerar também aspectos de infraestrutura externa e redução dos custos de operação das instalações.

A Figura 4-11-8 representa o fluxo de deslocamento projetado entre as áreas do canteiro e a distribuição dos principais insumos.

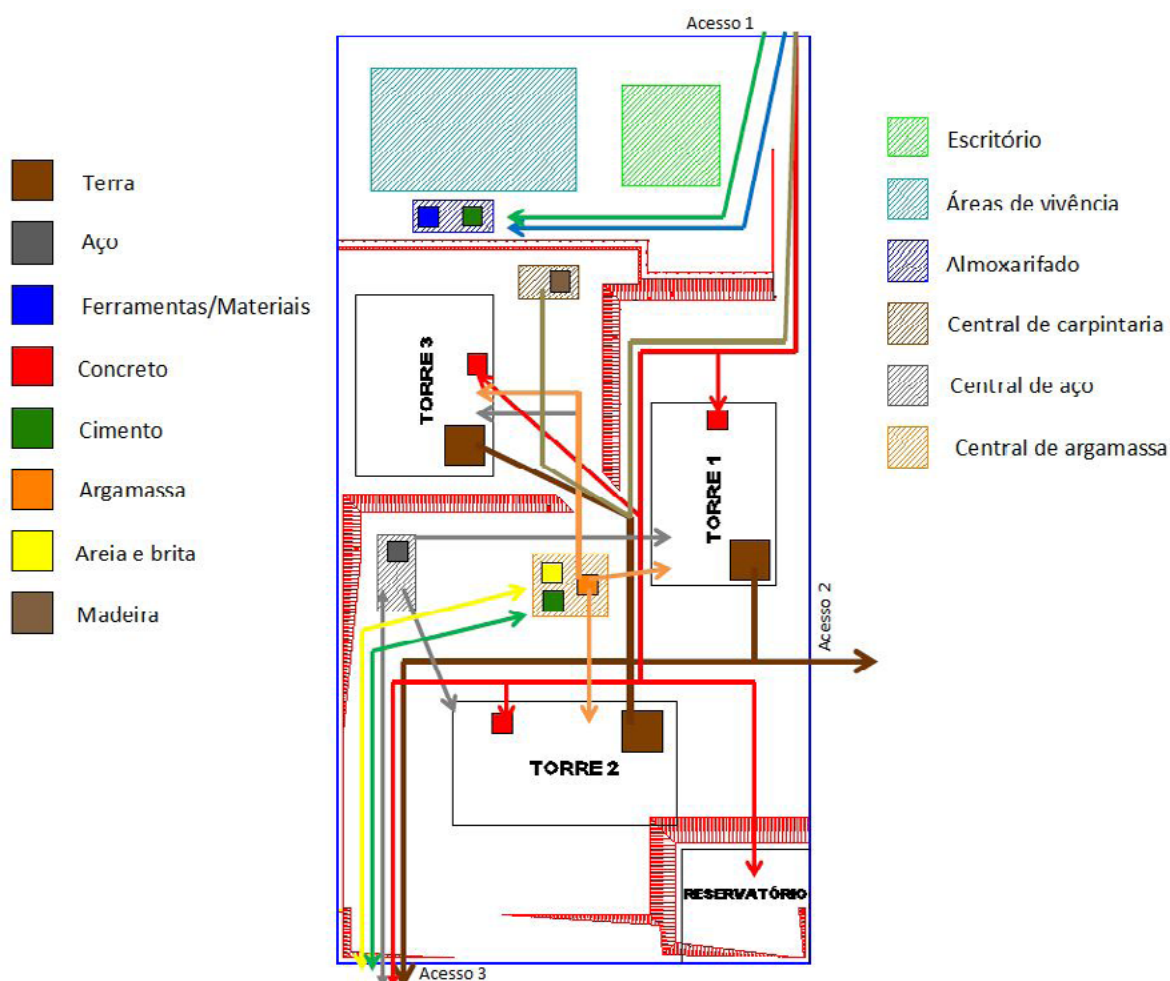


Figura 4-11-8. Estudo dos fluxos físicos na primeira etapa da obra

Como pode ser observado na Figura 4-11-8, há uma intensidade de fluxos de transporte de materiais que precisa ser considerada durante a elaboração do projeto do canteiro.

Espaço necessário e disponível

No quarto passo, foram analisadas as áreas necessárias para a instalação das áreas de vivência e apoio, além das instalações de produção e de apoio.

Após análise dos Diagramas de Inter-Relação, foi possível projetar as instalações das áreas de vivência e apoio, que ficaram com cerca de 1.300 m², calculados de acordo com a demanda de operários para a fase crítica, ou seja, de 325 operários. A ideia principal foi de que as áreas de vivência e administrativas não demandassem esforços de ampliação durante a obra. Assim, mesmo quando se projeta a primeira fase do canteiro, devem-se considerar também as necessidades da fase máxima de operários e, se possível, atender nesta primeira fase que dura oito meses. A Tabela 4-11-1 mostra o dimensionamento das áreas citadas com base nas considerações do Quadro 4-11-1, sendo que o refeitório prevê dois turnos de operários para almoço. É importante ressaltar novamente que essas áreas foram locadas na fase inicial, visando atendimento até o final da obra, devendo ser desmobilizada somente na etapa da construção da piscina (que é o local onde as mesmas serão instaladas, como mencionado anteriormente).

Áreas de vivência e de apoio	Dimensões aproximadas		Área prevista (m2)
Salas da Administração	20	26	520
Guarita	2	3	6
Refeitório	19	10	190
Vestiário	28	6	168
16 sanitários e mictórios	6	8	48
30 chuveiros	8	8	64
Lavatórios externos	1	12	12
Área de Convívio	10	10	100
Ambulatório	5	3	15
Almoxarifado	7	10	70
Almoxarifado Terceiros	12	8	96
Total (m2)			1.289

Tabela 4-11-1. Dimensionamento das áreas de vivência e de apoio

A partir da concepção geral do tamanho do ambiente e sua aprovação, deve-se partir para o detalhamento executivo do ambiente. A Figura 4-11-9 ilustra a distribuição interna para as instalações sanitárias, seguindo as normas técnicas e a experiência da empresa. Considerando a fase crítica da obra, o cálculo para esse ambiente resultou na previsão de dezesseis vasos sanitários, dois mictórios do tipo calha correspondendo ao tamanho de dezesseis mictórios do tipo cuba, lavatórios externos do tipo calha e trinta chuveiros. O vestiário, que ficou em ambiente anexo aos chuveiros, foi projetado com armários e bancos suficientes para atender ao número de chuveiros.

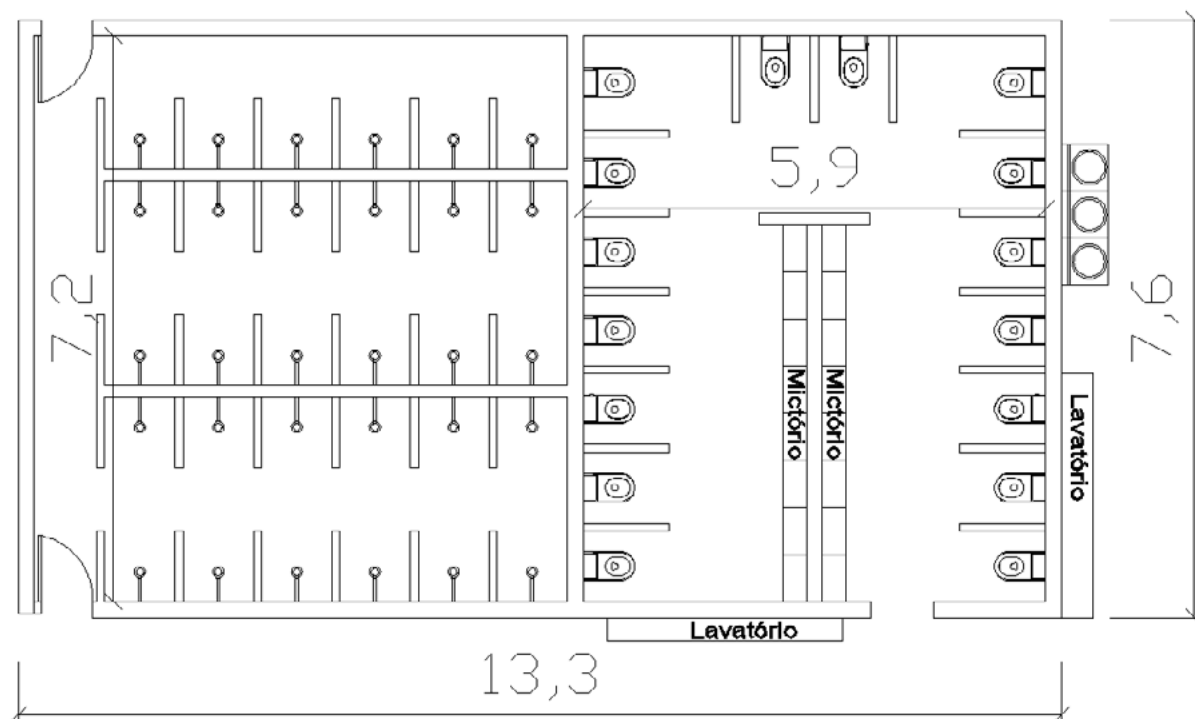


Figura 4-11-9: Layout dos sanitários e chuveiros

Considerações de mudanças e seleção do plano

Os últimos passos da elaboração do layout consistem nos estudos e adaptações para a escolha final do plano, ou seja, na elaboração do projeto do canteiro a ser adotado. As mudanças consideradas foram as novas frentes de trabalho que seriam iniciadas na segunda fase, como o correspondente aumento de operários e a inclusão da central de argamassa, ambos considerados nesta concepção do projeto do canteiro.

Quanto mais pessoas envolvidas na gestão do canteiro participar na avaliação da melhor alternativa, mais vantagens serão obtidas e as mesmas terão ciência da dinâmica do projeto. Conforme forem sendo analisadas, devem ser listadas as vantagens e desvantagens de cada alternativa para facilitar a comparação e a escolha final do layout.

Representação do layout em 3D

A etapa final da elaboração do layout do canteiro de obras foi a representação em 3D. Para essa tarefa foi utilizado o software Google SketchUp®.

Durante o estudo de layout pelo método SLP foi utilizada a representação 2D, conforme demonstrado neste capítulo, mas é interessante que a visualização final do projeto seja em 3D, facilitando a leitura e visualização da proposta.

Assim, inicialmente pode ser feita a representação do terreno considerando as curvas de nível, obtidas a partir do levantamento topográfico. Essa representação em 3D mostra claramente um desnível existente no terreno, conforme Figura 4-11-10.

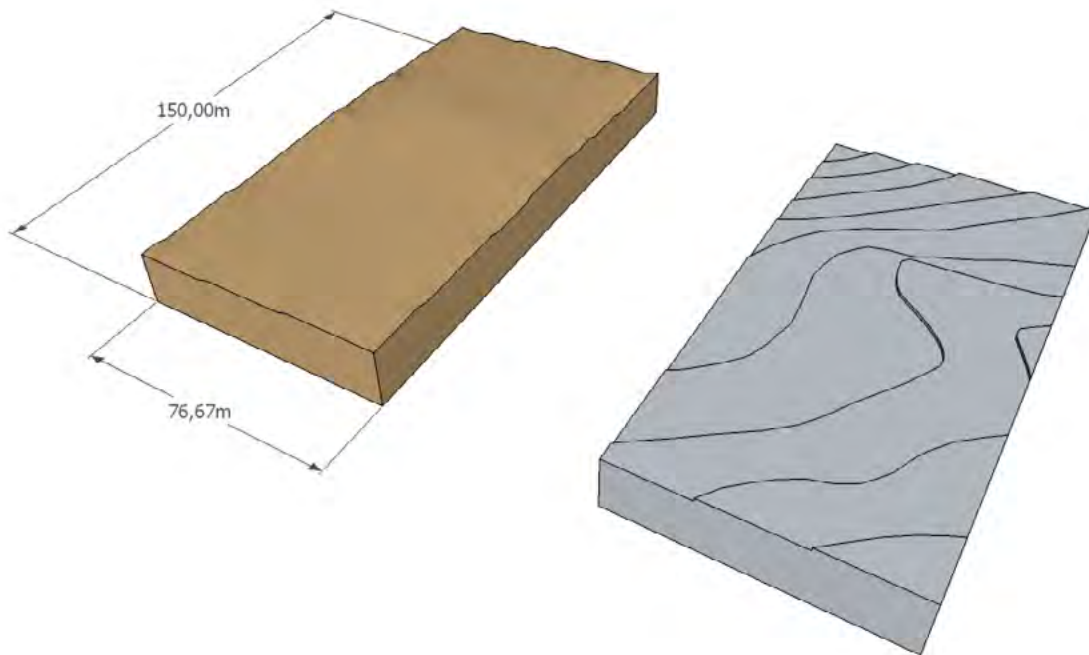
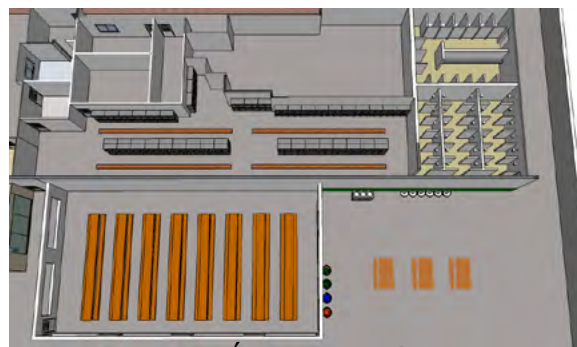


Figura 4-11-10. Representação topográfica do terreno do canteiro

Realizada a representação topográfica, deu-se início à determinação dos níveis de cota do terreno após os movimentos de terra necessários. Em seguida, foram localizados e desenhados os espaços previstos. Na Figura 4-11-10 podem ser observadas as instalações projetadas para escritório e para as áreas de vivência. Essas áreas puderam ser detalhadas internamente com vários elementos como mesas, armários, bancos, chuveiros e sanitários devido à existência de biblioteca de imagens no programa escolhido.



(a) Áreas administrativas



(b) Áreas de vivência

Figura 4-11-11. Detalhamento das instalações provisórias do canteiro de obras

A Figura 4-11-11 representa a visão ampla do canteiro projetado para a primeira fase da obra, onde é possível visualizar vários elementos ligados à produção, como as centrais de forma e de aço, localizadas no centro do terreno. Também é possível visualizar nesta Figura 4-11-11, as diferenças de níveis existentes no terreno e o uso de rampas para acesso dos veículos e pessoas.

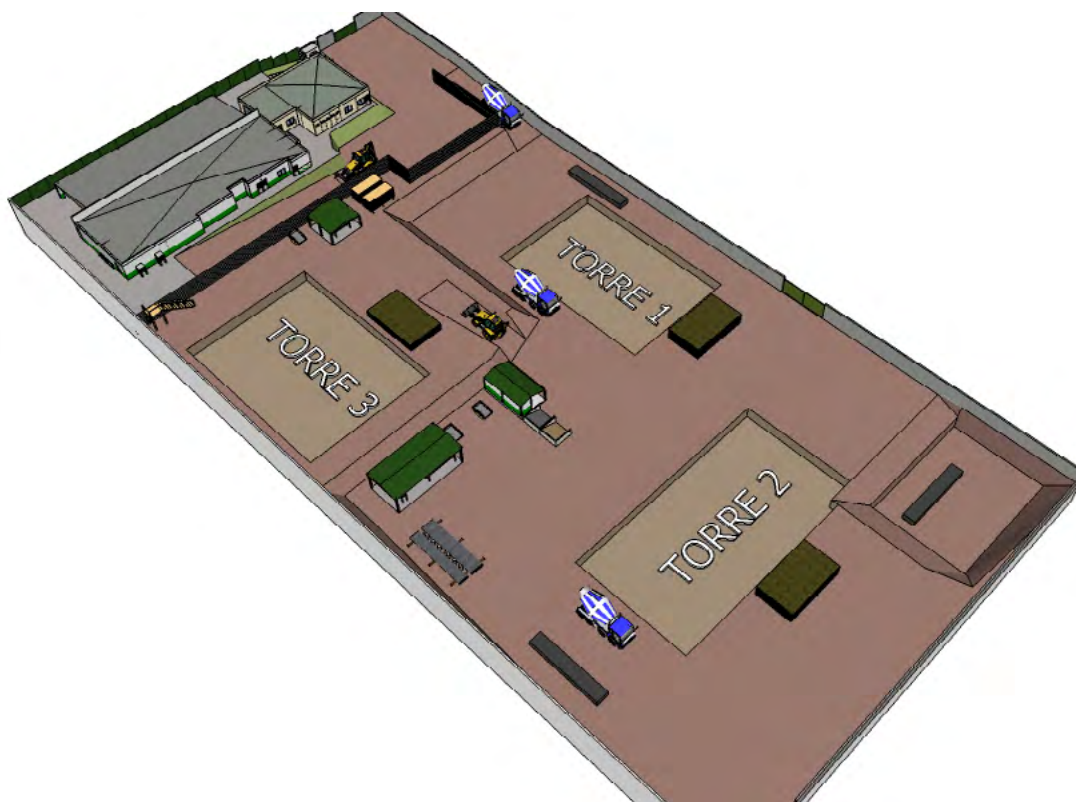


Figura 4-11-12. Visualização 3D do projeto do canteiro para a primeira etapa da obra

Com esta representação 3D na Figura 4-11-11 pode-se verificar melhor as condições de operação logística do canteiro e estabelecer estratégias que minimizem e ou evitem os riscos de acidentes do trabalho..

CONCLUSÃO

O estudo do layout apresentado nesse trabalho destacou a viabilidade e a importância de se realizar um estudo prévio para a implantação do canteiro de obras. O método SLP demonstra ser muito eficaz para a elaboração do projeto do canteiro, inclusive sendo utilizado por algumas empresas construtoras no Brasil. Embora seja necessário que diferentes tipos de informações estejam disponíveis para o desenvolvimento do layout, o método orienta a concepção considerando a inter-relação entre ambientes e suas justificativas de proximidade e o respeito às normas técnicas e de segurança e saúde do trabalho. Uma vez implantado o processo de concepção do projeto do canteiro na empresa, naturalmente o mesmo irá evoluindo, atingindo um grau de padronização, utilização de boas práticas e de soluções tecnológicas mais significativas.

A representação final do layout por meio do projeto 3D torna o mesmo mais fácil de ser visualizado, sendo que os problemas de interferências, sobreposição de elementos e utilização de espaços são facilmente identificados e corrigidos. Entretanto, não se pode ainda deixar de utilizar os projetos 2D que apresentam mais facilidade para a extração de medidas e comparações durante a fase de concepção. Mas esta também é uma facilidade do projeto 3D que facilita a obtenção do projeto em diferentes planos 2D.

É importante ressaltar que a falta de um estudo prévio para o ambiente de trabalho na obra causa desorganização do canteiro, riscos de acidentes, desperdícios

de materiais e serviços, atraso de atividades, aumento do custo, entre outros aspectos. Assim, este capítulo discorreu sobre a necessidade prévia da organização do espaço de trabalho como forma de tornar o ambiente mais seguro e produtivo.

REFERÊNCIAS

- ABNT. (1991). "NBR-12.284: áreas de vivência em canteiros de obras." Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- Bento, J. J.F., e Gonçalves, V. B. (2011). "Ambientes 3D no processo de ensino e aprendizagem". *EduSer: Revista de Educação*, 3(1), 5-58.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (2013). "NR-18: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção." Ministério do Trabalho, Brasília, DF.
- Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. (1993). "NR-24: condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho." Ministério do Trabalho, DF.
- Chau, K. W., e Anson, M. A. (2002). "Knowledge-Based System for Construction Site Level Facilities Layout." *Proc., 15th International Conference on Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems*, Cairns, Australia, 393-402.
- Dias, M. A. P. (1993). "Administração de materiais: uma abordagem logística". 4. ed. Atlas, São Paulo, SP.
- Elias, S. J. B., Leite, M. O., Silva, R. R. T., e Lopes, L. C. A. (1998). "Planejamento do layout de canteiros de obras: aplicação do SLP (Systematic Layout Planning)." *Proc., 18. Enc. Nac. de Engenharia de Produção*, ABEPRO, Universidade Federal Fluminense, RJ.
- Ferreira, E. A. M., e Franco, L. S. (1998). "Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifícios." *Boletim Técnico do Departamento de Engenharia de Construção Civil (BT/PCC/210)*, Univ. de São Paulo, <http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00210.pdf> (Oct. 10, 2013).
- Forbes, L. H., e Ahmed, S. M. (2011). "Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices." CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Freitas, M. R. (2009). "Ferramenta computacional para apoio ao planejamento e elaboração do layout de canteiro de obras." Ph.D. thesis, Univ. de São Paulo, São Paulo, SP.
- Freitas, M. R., e Santos, E. T. (2008). "Desenvolvimento de um sistema computacional para planejamento e elaboração do projeto de layout de canteiro de obras." *Boletim Técnico do Departamento de Engenharia de Construção Civil (BR/PCC/522)*, Univ. de São Paulo, <http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00522.pdf> (Oct. 10, 2013).
- MéthoCad. (2013). "The ultimate software for the job site preparation under AutoCAD." *MéthoCad*. <<http://www.methocad.com/indexa.html>> (Oct. 10, 2013).

- Mourão, C. A. M. A. (2008). "Gestão de fluxos logísticos internos na construção civil - o caso de obras verticais em Fortaleza-CE." M.S. thesis, Univ. Federal da Paraíba, Pernambuco, PE.
- Muther, R., e Wheeler, J. D. (2000). "Planejamento sistemático e simplificado de layout." IMAM, São Paulo, SP.
- Oliveira, I. L., e Serra, S. M. B. (2006). "Análise da organização de canteiro de obras." *Anais, 11. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, ENTAC, Florianópolis, SC.
- Santos Filho, R. C., e Nascimento, F. C. G. (2010). "Avaliação do tempo de troca e resfriamento dos cilindros de trabalho para uma produção de 4mt/ano do laminador de tiras a quente da Arcelormittal Tubarão." *Anais, 30. Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, São Carlos, SP.
- Saurin, T. A., e Formoso, C. T. (2006). "Planejamento de canteiro de obra e gestão de processos." *Recomendações Técnicas HABITARE*, v. 3, Porto Alegre, <<http://www.piniweb.com/datapini/bancomaterias/images/Habitare.pdf>> (Oct. 10, 2013).
- Sketchup. (2014). "[Sketchup]." <<http://www.sketchup.com/intl/en/industries/construction.html>> (Oct. 10, 2014).
- Souza, U. E. L. (2000) "Projeto e implantação do canteiro." *O Nome da Rosa*, São Paulo, SP.
- Zhang, S., Teizer, J., Lee, J. K., Eastman, C. M., and Venugopal, M. (2013). "Building Information Modeling (BIM) and safety: automatic safety checking of construction models and schedules." *Automation in Construction*, 29, 183-195.

4.12. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

*Joaquín Catalá Alís¹; Eugenio Pellicer²
Universidad Politécnica de Valencia, España ^{1,2}*

RESUMEN

Los Planes de Seguridad y Salud son el documento base para la consideración de la Prevención de Riesgos Laborales en la industria de la construcción. Su elaboración, su contenido, su seguimiento, son clave. La realidad, sin embargo, está, seguramente, muy lejos de ser la que todos deseáramos: documentos poco elaborados, falta de actitud y quizás de formación de los responsables del documento y de su aplicación, contenidos no adecuados, como la no inclusión de su propia gestión e fase de construcción, etc. En este documento se analiza brevemente la realidad del mismo en España, se plantean una serie de cuestiones que nos hacen recapacitar sobre su problemática, y se aportan reflexiones sobre buenas prácticas: se da una propuesta detallada de contenidos como respuesta a dichas cuestiones, se analizan en profundidad los aspectos que entendemos son de especial relevancia, algunos contenidos especiales, así como la consideración de la gestión como contenido fundamental e imprescindible, y la integración de la Prevención de Riesgos Laborales en definitiva en todo el proceso constructivo.

INTRODUCCIÓN

El objeto del presente escrito lo constituyen los Planes de Seguridad y Salud de las obras de construcción, documentos que, preceptivamente, en casi todas las obras, debe presentar el Contratista adjudicatario para su aprobación por la Propiedad y para, lo más evidente aunque a veces no lo parezca, llevarlo a la realidad durante la etapa de construcción.

El objetivo fundamental es el de analizar la realidad del documento Plan de Seguridad y Salud, como documento en sí mismo, y sobre cómo se lleva o se debería llevar a la práctica, su Gestión, para tratar de aportar algunas consideraciones, reflexiones y recomendaciones sobre lo que podríamos denominar "buenas prácticas" en lo relativo a la Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción.

Como objetivo adicional se pretende analizar y criticar la propia normativa y aportar propuestas sobre su posible modificación.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (ESPAÑA)

Normativa

Sólo recordamos la directamente relacionada con nuestro tema, con nuestro

objeto y nuestros objetivos:

- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales (PRL) (Gobierno de España 1995). De ella nos interesa resaltar, especialmente, tanto el artículo 15, relativo a "*Principios de la acción preventiva*", como el artículo 16, cuyo título es "*Plan de Prevención de Riesgos Laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva*", de los que más adelante recordaremos algunos párrafos.
- Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la PRL (Gobierno de España 2003). De ella queremos resaltar:

En tercer lugar, reforzar la necesidad de integrar la prevención de los riesgos laborales en los sistemas de gestión de la empresa.

- RD 171/2004, de desarrollo del art. 24 de la Ley 54/2003 (Gobierno de España 2004), ahondando en la *coordinación de actividades empresariales* entre empresas concurrentes.
- RD 1627/97 sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción (Gobierno de España 1997). Se trata, bien es sabido, de la norma con carácter directamente más importante en el ámbito de la Construcción.
- Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT 2003) *para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción*. Se trata de un documento que complementa y explica a la perfección el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), pero que tan sólo son recomendaciones.
- RD 604/06, modificación parcial del RD 1627/97 (Gobierno de España 1997). Su objeto, muy importante para nuestro caso, es el de la *presencia de recursos preventivos en la empresa*.
- Ley 32/2006, reguladora de la *subcontratación en el sector de la construcción* (Gobierno de España 2006).
- RD 1109/2007, desarrollo de la Ley 32/2006 (Gobierno de España 2007).
- RD 337/2010 (Gobierno de España 2010), que afecta, levemente, a la Ley de subcontratación y al propio RD 1627/97.

Procedimientos

a) **El RD 1627/97** (Gobierno de España 1997)

A lo largo del Proceso Proyecto Construcción (PPC) podemos resaltar, en paralelo con el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), los siguientes aspectos:

- 1º.- Se debe de añadir (artículo 5, apartado 4, párrafo 2º) el Presupuesto (entendemos que el de Ejecución Material, P.E.M.) del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) al del resto de capítulos del proyecto de la obra, como

un capítulo más. Es lo único que la norma exige que se integre en el proyecto, lo único. Sin embargo no siempre se hace así, con el argumento, que podemos calificar de falaz, de que al ser objeto de la baja su presupuesto... el de la PRL... se hará menos PRL.

- 2º.- Sobre el Coordinador, entendemos que, según el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), más algunas aportaciones nuestras, se pueden hacer las siguientes consideraciones:
 - » Debe realizar el control de la labor preventiva del contratista, mediante: el control del PSS (contenido, idoneidad, cumplimiento, modificaciones), el control de los procedimientos de ejecución, en tanto en cuanto afecten a la previsión de la PRL, etc.
 - » Deberá integrarse en la Dirección Facultativa (D.F.), de forma efectiva. Y debe de ser totalmente independiente de la empresa constructora.
- 3º.- Una consideración especial sobre el Coordinador de Seguridad y Salud (C.M.S.S.): debe de ser un "técnico competente". Pero que tenga competencias y que esté formado adecuadamente. ¿Cuántos técnicos que tienen competencias en PRL, incluidos los Jefes de Obra, no han tenido, en su currículum, ninguna asignatura específica sobre PRL?, ¿cuántos de ellos no tienen conocimientos mínimos para ejercer las funciones específicas que exige la PRL?
 - » La Guía del INSHT, antes citada, aclaró esta cuestión.
- 4º.- El Contratista principal debe de elaborar, adaptando el ESS, o el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EbSS), a sus medios, pudiendo modificar lo que estime oportuno, un PSS.
 - » Deberá presentarlo a la Propiedad que deberá aprobarlo previo informe del Coordinador o de la Dirección Facultativa. En la fase previa de la licitación deberán haber tenido en cuenta, para la elaboración de su oferta económica, también la PRL. ¿Se hace así?, ¿cómo repercute ello en el PSS, en la valoración de la PRL a ejecutar, la del Plan?
- 5º.- El PSS debe de ser sometido, ya se ha dicho, a su aprobación: antes del inicio de la obra, mediante el levantamiento de la correspondiente acta, por el Coordinador, por la Administración Pública y, si no es necesario el Coordinador, la Dirección Facultativa (D.F.).
- 6º.- El PSS queda a disposición permanente de: la D.F., quienes intervengan en la ejecución de las obras, personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores.
- 7º.- En lo relativo a la implantación y al seguimiento y control del PSS, la gestión de la PRL en la obra, en definitiva, se encomienda al Contratista.
- 8º.- Sobre el Libro de Incidencias cabe resaltar:
 - » FIN: control y seguimiento del PLAN de S. y S.
 - » ACCESO AL LIBRO, y podrán hacer anotaciones: la D. F., los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas u ór-

ganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores.

- 9º.- Las posibles sugerencias, o alternativas, o modificaciones del PSS podrán ser presentadas, de forma razonada, por todos aquellos que tienen acceso al mismo.

Es el momento de preguntarse si, cuando se producen modificaciones en una obra, caso bastante general, los contratistas suelen presentar también la modificación correspondiente del PSS. Nos tememos que no.

b) La realidad

De ella nos preocupan diversos aspectos:

- 1º.- Algún aspecto previo a la elaboración del PSS:

Estudio de Seguridad y Salud que, preceptivamente, debe incluirse en los proyectos de construcción. Lo que pretendió el legislador es que el equipo de proyecto se implicase en la prevención de riesgos laborales, previéndola y planificándola desde dicho documento base para la construcción de una obra de edificación o de ingeniería civil. El resultado ha sido, en nuestra opinión, muy poco afortunado:

- » Dicho estudio se suele realizar después de ultimado el proyecto o en la fase final de éste, sin que el Coordinador, en esa fase, haya tenido la opción de influir en él desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.
 - » Se suele confeccionar sin describir, ni pensar siquiera, en el proceso constructivo ni en la obra misma, con planos y redacción de documentos claramente copiados unos de otros.
 - » La normativa prevé que el Plan de Seguridad sea una adaptación del Estudio, por lo que puede trasladarle todos sus defectos.
- 2º.- La "indefensión" en la que quedan las obras "pequeñas", aquéllas en las que se produce una ausencia de proyecto "convencional":
 - » Obras "Menores" (contratos menores).
 - » Obras que no precisan proyecto,; de emergencia. de conservación;
 - » Los técnicos responsables aplican, a este tipo de obras, un razonamiento, falso: como no es obligatorio el proyecto, no lo es el ESS, ni lo es hacer un PSS, ni nombrar al Coordinador... ni tomar medidas preventivas... ¡no hay que "hacer seguridad"... ¡Justo en las obras en las que se producen gran parte de los accidentes graves incluso con muertes!

Sólo conviene recordar que, por encima de dicha norma, está la Ley de Prevención.

- 3º.- Sobre el límite al presupuesto: El RD 1627/97 (Gobierno de España 1997) no permite que el presupuesto del PSS sea menor que el del ESS, en nuestra opinión de forma acertada, pero no por razones de calidad de la seguridad, sino para no alterar el valor de la "baja" de la licitación. Pero,

además, se produce el hecho, bastante habitual, de que las Direcciones Facultativas no dejan que se supere el presupuesto del ESS. ¿Debe el Contratista absorber el incremento de presupuesto correspondiente? Y una última constatación: la de que en muchas Administraciones parece que alguien haya dado la orden de que el valor de la PRL en cada proyecto sea de una cantidad porcentual constante: el 2%. ¿Por qué, y por qué ese valor?

- 4º.- Otro aspecto a resaltar es el de quién confecciona en realidad los PSS. Nos preocupa que el PSS no sea realizado, pensado y redactado por una persona competente.
- 5º.- Además, destacar diversos aspectos conceptuales:
 - » El error de pensar que las prescripciones del R.D. 1627/97 (Gobierno de España 1997) son las únicas aplicables a la Construcción.
 - » El error, por parte de muchos de nuestros técnicos, de pensar así, sólo como técnicos, no como corresponsables de la seguridad y salud.
 - ≡ El error en el que incurren, desde siempre, muchos de nuestros técnicos al considerar en un sentido demasiado estricto el contrato de obra como contrato de resultados, "a riesgo y ventura" del Contratista.
 - ≡ O aquella otra de que "el incumplimiento... no... traslada responsabilidad para la administración...".
- 6º.- Y una consideración final: A la vista del gráfico siguiente adjunto, nos planteamos las siguientes reflexiones:
 - » Sabemos dónde, cuándo y por qué se producen los accidentes, las estadísticas nos son ya familiares.
 - » Conocemos las técnicas constructivas y de PRL adecuadas para cada caso, o podemos (y debemos) conocerlas.
 - » Las normas vigentes, pese a que son manifiestamente mejorables, son buenas, más que aceptables, y son, o deberían ser, bien conocidas.
 - » Conocemos bien los diferentes procedimientos de construcción, pero también las técnicas o procedimientos de gestión. Y, además, a la vista de todo el proceso previsto en el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), en parte mostrado en los párrafos anteriores, podemos concluir que está todo "atado", que son muchos y diversos los agentes que podrían haber resuelto cualquier problema que pudiese desembocar en un incidente y en un accidente.

La pregunta que podemos formularnos, a la vista de las anteriores consideraciones, es... ¿POR QUÉ ocurrió un determinado accidente, por qué nadie le "puso el cascabel al gato", por qué nadie aportó o exigió una solución?

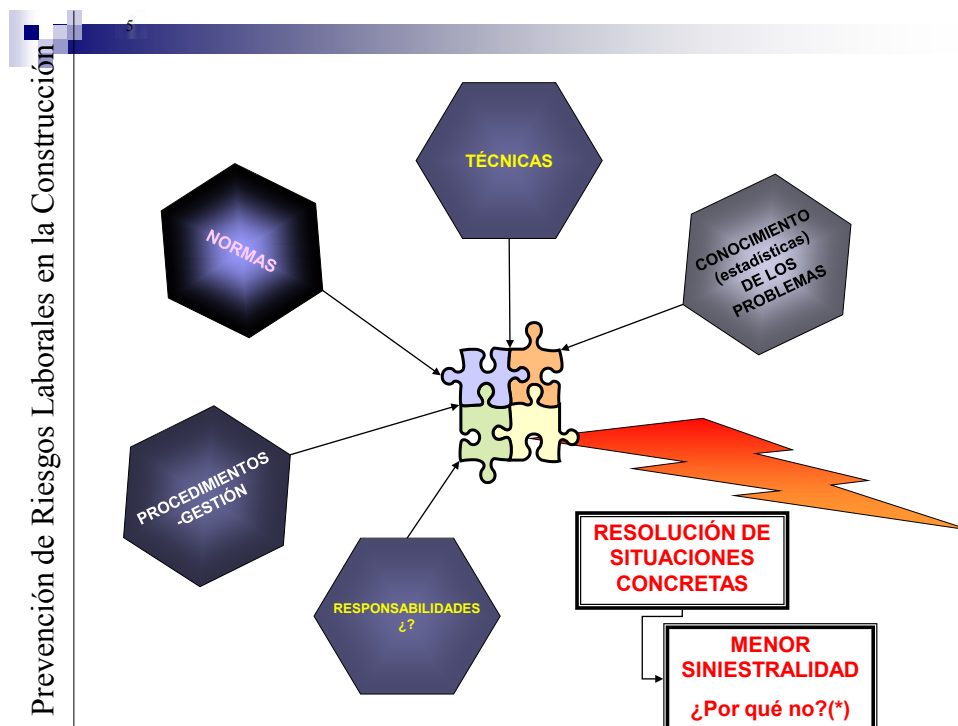


Figura 4-12-1. Plan de Seguridad y Salud (PSS): entorno, contenidos y estructura

c) Entorno

Situemos, en primer lugar, el PSS, el documento, en su entorno, dentro de lo que denominamos Proceso Proyecto Construcción. Lógicamente, el PSS se situaría en la fase previa al inicio de la fase de construcción. Y, en segundo lugar, relacionemos, el PSS, con el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), o el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EbSS), preceptivos, uno u otro, según el volumen de la obra, en el Proyecto de construcción. El RD 1627/97 (Gobierno de España 1997) obliga, explícitamente, a que el PSS se base en uno de los anteriores. Nos preocupa el hecho, fehacientemente constatado a lo largo de los años, de la paupérrima calidad de los ESS. Si los ESS o EbSS son tan precarios... ¿qué se puede esperar de un PSS basado en ellos?

d) Contenidos y estructura

Nuestra propuesta, que apenas difiere, en su índice general, de la exigida en el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), y que se adelanta a las propuestas del apartado 4 posterior (4.2.1) es la siguiente:

MEMORIA

- Tres apartados posibles de introducción:
 - » 1º.- Objeto del Estudio de seguridad y salud. Identificación de la obra y del proyecto. Autores.
 - » 2º.- Antecedentes.
 - » 3º.- Objetivos.
- Dos apartados de descripción de la obra y su entorno:
 - » 4º.- El entorno de la obra y sus condiciones.

- » 5º.- La obra proyectada: una descripción general, las unidades y actividades.
- Tres apartados descriptivos de los procesos:
 - » 6º.- El proceso constructivo previsto: instalación en obra, descripción del proceso y medios y actividades o trabajos.
 - » 7º.- El programa de trabajo previsto: descripción, resultados. Gráfico sobre la evolución del número de trabajadores previsto (o cálculos aproximados).
 - » 8º.- Fases y actividades de interés o críticas para la prevención.
- Tres apartados de valoración de los riesgos y su solución:
 - » 9º.- Identificación de riesgos en cada fase de construcción, riesgos evitables o no: en la fase de instalación de la obra, para cada actividad de cada fase, riesgos especiales, concurrencia de riesgos, riesgo de incendios.
 - » 10º.- Protección de riesgos en la fase de construcción y medidas preventivas: protecciones colectivas, protecciones individuales (EPIs), señalización de los riesgos y de las medidas de seguridad.
 - » 11º.- Evaluación de los riesgos y de la eficacia de las protecciones en fase de construcción.
- Cuatro apartados sobre asistencia, formación, emergencias, etc., temas de carácter aparentemente "complementario" a la PRL en ejecución pero de evidente relevancia:
 - » 12º.- Instalaciones de asistencia a los trabajadores: servicios higiénicos y asistenciales, vestuarios, comedores, etc.
 - » 13º.- Prevención asistencial e investigación en caso de incidentes: primeros auxilios, medicina preventiva, evacuación, investigación de accidentes.
 - » 14º.- Formación e información de los trabajadores y mandos técnicos: información de los riesgos, formación inicial y continuada, instrucciones de trabajo, selección del personal, aplicación a contratistas y subcontratistas.
 - » 15º.- Planes de emergencia.
- Un apartado frecuentemente "olvidado", el de la previsión de la PRL de los trabajos en fase de uso y mantenimiento:
 - » 16º.- Fase de mantenimiento posterior a la construcción, prevención: identificación de riesgos, protecciones, evaluación.
- El apartado, en nuestra opinión, clave, el de la previsión de cómo gestionar este plan:
 - » 17º.- Previsiones para la GESTIÓN del PLAN de Seguridad y Salud: seguimiento y control, gestión documental, modificaciones (con la consiguiente repetición del procedimiento), dirección y organización, planificación del control.

PLANOS

- De situación, emplazamiento y accesos.
- De instalación y organización de las obras, con su evolución previsible en la construcción. Incluyendo servicios comunes.
- De servicios interferidos.
- De instalación y detalle de protecciones colectivas, con la evolución de la primera.
- De detalle de las protecciones individuales.
- De protección en previsión de trabajos posteriores.
- De itinerarios de evacuación, en especial de accidentados y su acceso a un centro asistencial.
- Otros.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Objeto. Alcance.
- Normativa aplicable (sobre P.R.L., evidentemente).
- Descripción técnica (no necesaria si se hizo en la Memoria).
- Condiciones de los materiales y equipos de protección colectiva.
- Condiciones de los materiales y equipos de protección individual.
- Condiciones de los materiales y equipos de protección contra incendios.
- Condiciones de los materiales y equipos de señalización.
- Condiciones de los materiales y equipos de instalaciones provisionales.
- Condiciones de la puesta en obra y mantenimiento. Maquinaria y medios auxiliares. Oficios.
- Condiciones para la medición y valoración para su abono.
- Lo anterior, todo, para trabajos posteriores (obra en fase de uso).
- Otras condiciones de tipo general: formación e información de los trabajadores, obligaciones de los agentes intervinientes, acciones en caso de accidente y medidas de emergencia, previsión de la gestión de la prevención y sus documentos, el Libro de incidencias, subcontratas y sus condiciones.

PRESUPUESTO

- Mediciones.
- Cuadro de precios nº 1.
- Cuadro de precios nº 2 (no es habitual).

- Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.), con sus unidades de obra y capítulos.

e) La realidad de los PSS

Los PSS son, con diferencia, en nuestra opinión, de mucha mejor calidad que los Estudios de Seguridad y Salud. En general, los PSS no incluyen la previsión de su gestión, de cómo se van a llevar adelante en la realidad. Y si la incluyen suelen carecer de una clara relación con el factor "tiempo". Sobre este último aspecto, fundamental en nuestra opinión, se insistirá posteriormente.

CUESTIONES QUE NOS DEBEMOS PLANTEAR

A continuación exponemos algunas de nuestras inquietudes sobre el PSS y su gestión, a modo de preguntas sin respuesta, además de las ya adelantadas en los apartados anteriores:

- ¿Se debe de limitar el presupuesto de PRL en una obra?, ¿tiene sentido ese 2% que se trata de imponer?
- ¿Debería confeccionarse el PSS de forma independiente de los ESS?, ¿no es contraproducente su relación?
- ¿Debería obligarse a que el PSS llevase explícitamente desarrollado, en él mismo, la gestión, su propia gestión, la que espera llevar a cabo el Contratista?
- En obras pequeñas... ¿sólo se deben incluir los documentos mínimos del EbSS o debería añadirse, al menos, el presupuesto y los planos?
- Y, en obras en que no es necesario el proyecto, ¿qué se debería exigir?, ¿al menos un EbSS mejorado tal como proponemos?
- Quien confecciona en realidad el PSS ¿tiene competencias?
- Deberían, las D.F., permitir que el presupuesto del PSS supere el del ESS, si está justificado?
- ¿No se debería obligar a incluir, de forma expresa, exigencias de prevención de riesgos higiénicos, y, sobre todo, los ergonómicos y psicosociales, los grandes olvidados, en los PSS?
- Los modificados de obra deberían conllevar una modificación del PSS. ¿Por qué suele ser habitual que no se realice ésta?
- La Integración de la PRL en los procesos constructivos ¿no debería ser un hecho?, y ¿no sería conveniente introducir dicha integración en el espíritu y en la letra de la normativa?
- ¿Se debería integrar "totalmente" la P.R.L. en el Proyecto?
- ¿Se piensa de verdad en el proceso constructivo al elaborar los PSS?

- ¿No se debería cambiar, ya, el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), en profundidad?, ¿no cumplió ya su cometido (de forma importante en nuestra opinión)? Pero, no sólo, que también, convirtiendo en norma la Guía del INSHT antes citada, sino ¿mejorando algunos aspectos como el de la integración en el que tanto insistimos?
- ¿Se tienen en cuenta los trabajos posteriores, la PRL de los trabajos en la fase de uso y explotación?
- ¿Al licitar la obra... se considera la P.R.L. (por el promotor y el constructor)?
- ¿Es adecuado el sistema E.S.S. / P.S.S.?
- ¿Es adecuada realmente la gestión, y su control, de la P.R.L.? (Contratista y Coordinador).

Ahora vamos a tratar de concretar, al menos, los aspectos relativos a la gestión en forma de consideraciones o propuestas de buenas prácticas.

RESPUESTAS. PROPUESTAS DE BUENAS PRÁCTICAS

Integración de la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en el Proyecto

La Ley 31/1995 de Prevención (artículo 16) (Gobierno de España 1995) propugna que la PRL se trate como un componente más de la gestión general en la Empresa, integrada en ella. En definitiva, obliga a que se integre la PRL totalmente, en todos los niveles. Debemos entender que también, y especialmente, dada la razón de ser de las empresas promotoras y constructoras, en los proyectos y en las obras. Proponemos pues la integración TOTAL, es decir, que ya desde el proyecto de construcción la PRL sea tratada como una parte más del proceso productivo, del proceso de construcción. El problema es que la norma lo impide, por ahora. ¡No podemos integrar la PRL de forma clara y contundente al obligar la norma a que se realice un ESS independiente del resto de proyecto, curiosamente con el mismo formato que éli Curiosamente sí lo podemos hacer en otros países en los que no existe tal norma (Colombia y otros países de América Latina a los que acuden en época de vacas flacas muchos de nuestros técnicos y egresados). Y lo que es peor, en nuestra opinión: desde la propia norma, con dicha obligación, desde el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), se está inculcando, precisamente, la no integración:

- ¿Por qué no integrar la Memoria del ESS en la propia Memoria del proyecto constructivo?;
- Los Planos... ¿por qué no integrarlos en los planos, documento nº 2 del proyecto de construcción? Cuando se realice algún plano del proyecto, especialmente los que tengan relación con el proceso constructivo, directa o indirectamente, ¿por qué no incluir en dichos planos los elementos de seguridad, especialmente los de protección colectiva.;
- Por qué no integrar el Pliego en los correspondientes apartados del pliego del proyecto? Cuando se den condiciones de las unidades de obra, de sus

materiales, de su ejecución o de sus condiciones de medición y valoración, que se incluyan las de PRL correspondientes a dichas unidades. Cuando se especifique condiciones de tipo general, que se incluyan las relativas a la PRL.

- ¿Por qué no se anula su presupuesto y cada elemento (redes, cascos, barandillas, etc.) se incluye en su correspondiente capítulo de estructuras, cimentaciones, movimientos de tierras, etc., del presupuesto general, y los conceptualizados como Costes Indirectos sumados a los homónimos del propio proyecto de construcción?

¿Cómo afectaría al PSS, en su caso, si la normativa cambiase y se permitiese la integración? Parece bastante lógico indicar que el Contratista debería entresacar los aspectos relativos a la PRL de entre los diversos documentos del proyecto de construcción, es decir, como para el resto de medios constructivos

Elaboración y control del PSS

Siempre considerando que dicha elaboración debe de ser llevada a cabo por técnicos competentes, según las mencionadas dos acepciones de la palabra competencia, realizamos, a modo de propuesta, las siguientes consideraciones:

A) Contenidos generales

Su estructura y contenidos los hemos desarrollado en un anterior apartado. Sí deseamos recalcar y reflexionar sobre algunos contenidos particulares.

B) Contenidos especiales del PSS

La evaluación

Su realización deja mucho que desear en cuanto a su forma y contenidos, se tiende a realizarla de forma casi automática. Lo importante es que se detecten, a través del desarrollo del proceso constructivo (esa es la clave, que raramente se exhibe en los ESS y PSS), TODOS los riesgos y peligros (la inminencia de aquéllos), se analicen y se les dé solución, a todos, porque en ese "todos" también están los relevantes.

Solapes de actividades y sus riesgos. El Programa de Trabajo actualizado

Están previstos en el propio RD 1627/97 (Gobierno de España 1997). Pero hemos constatado que apenas son considerados en los ESS y en los PSS, y menos aún en el desarrollo de estos últimos al producirse modificaciones. Es un punto importante de los PSS, la coincidencia en el tiempo y el espacio de actividades cuyos riesgos se han evaluado independientemente y se les dio solución a sus riesgos peligros asociados, pero que al producirse dichas coincidencias generan riesgos, y peligros que muchas veces no se consideran, ni se evalúan, por no detectarse a tiempo. Es básico, en este caso, el papel del Programa de Trabajo que el Contratista también debe de haber presentado a la aprobación de la D. F. antes del inicio de las obras. Es la única forma de detectar estos riesgos.

Pero, chocamos con otra de las realidades: el Programa de Trabajo del proyecto, que, en ellos, casi nadie se detenga a analizar estos problemas en esa fase, la del ESS.

Pero, recuérdese, el PSS debe basarse en él, según la norma, así que piense el lector en las consecuencias. Y más aún. Nos podemos preguntar.. ¿cuántas obras tienen al día, actualizado, el Programa de Trabajo?...

Conclusión: sí deberían mantenerse actualizados los Programas de Trabajo, y no sólo para resolver estos aspectos de la PRL, sino, como veremos, para acometer adecuadamente los de la Gestión y Control de la misma.

Trabajos en fase de explotación

También están contemplados en el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997). Y tampoco son considerados generalmente en los ESS y PSS. Deberían tratarse, en nuestra opinión, de forma detallada, analizando, en un anexo quizás, los posibles trabajos a prever en dicha fase, detectándolos primero para, posteriormente, someterlos al mismo tratamiento que las actividades de construcción: detectar riesgos, solucionarlos, evaluarlos e introducirlos en los documentos del proyecto de construcción.

C) Control del documento PSS

¿Quién debería controlar el documento PSS? En nuestra opinión:

- 1º.- El propio autor o autores del PSS.
- 2º.- La propia empresa constructora adjudicataria, que debería incluir, en sus sistemas de gestión, el control de la ejecución del PSS, de cada PSS que la empresa deba presentar. Con el apoyo de sus oficinas técnicas y, en última instancia, del Jefe de Obra.
- 3º.- El Coordinador de Seguridad y Salud, por supuesto, o la D.F., antes de su aprobación.
- 4º.- Las Oficinas de Supervisión de Proyectos de las Administraciones Públicas quizás podrían aquí desempeñar un papel importante, como apoyo al Coordinador o la D.F.

En cualquiera de los casos se debería acometer el control con alguna metodología clara y concisa.

Gestión del PSS en las obras de construcción

Nos referimos, claro está, a la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, incluyendo la Dirección, Organización, Planificación del control y, especialmente, el Control mismo.

A) Planteamiento del problema

En la mayoría de las empresas y obras de construcción, los PSS se limitan a desgranar las actividades preventivas en una obra de construcción, detectar los riesgos, evaluarlos y aportar soluciones en forma de medidas preventivas; y su organización, con el papel de cada uno de los actores. Pero lo anterior, con ser necesario, no es, ni mucho menos, suficiente.

Además, con la casi total ausencia de la inclusión de la gestión y de su control en el contenido de los mismos y no tienen en cuenta lo que para nosotros es básico,

la consideración e integración del factor tiempo. Incluyen el *qué* y el *quién*, qué hay que hacer y quién lo debe o puede realizar, pero no el *cómo* ni el *cuándo*, parte fundamental de su gestión y control.

B) La propuesta de solución: buenas prácticas

Vamos a distinguir dos grandes apartados: el del control de la ejecución misma, y el control que denominaremos "documental", complemento imprescindible del anterior. Del primero (A), aportamos propuestas diversas, incluso complementarias; del segundo (B), sólo una relación bastante detallada de los documentos necesarios. No es posible mostrar aquí un modelo posible y adecuado de gestión de obras de la construcción. Sí podemos indicar, con la brevedad exigida, cómo debería ser dicho modelo y qué debería incluir. Es lo que sigue.

Control de la ejecución (producción)

Veamos las siguientes variantes propuestas, que bien podrían completarse entre sí:

Listas de chequeo (fichas). Bases de datos

Consideremos un control normal, basado sólo en observaciones. Lo fundamental: la creación, por supuesto informatizada, de unas PAUTAS, fichas o tablas de doble entrada, una para cada actividad o fase de trabajo en obra, que incluyan, en ordenadas, zonas de la obra en que se realiza dicha actividad, lotes, y, en abscisas, qué se debe controlar, qué parámetro, a partir de una inspección visual, un ensayo o lo que se requiera según la normativa, los pliegos o las buenas normas de buena costumbre. Son múltiples las posibilidades de creación de modelos de fichas o pautas. Existen y son conocidas, pero todas ellas pertenecen a alguna empresa constructora que las ha creado a partir de sus sistemas de innovación y, por supuesto, no las hacen públicas. Sirvan como ejemplo los que siguen (Figura 4-12-2 y 4-12-3):

Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción

EJEMPLO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL EN OBRA.				
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA				
OBRA: 91 VIVIENDAS + 40 OFICINAS				
Situación: Estructura. Pilares P.13 (1ª mitad) y 2ª mitad forjado nº15 (planta 13)				
Fecha: 26 - Octubre - 2010		Hora: 11:10		
Realizado por: Pilar Pla Soler				
ACCESOS Y GENERAL				
	Correcto	Deficiente	Inexistente	Aclaraciones
Vallado de obra	X			
Marquesina en zonas de paso	X			
Protección de escaleras		X		En tramo de escalera 1 - Planta 4 falta el listón intermedio. Y en escalera 2 - Planta 3 el rodapié.
Orden y limpieza	X			
Contenedor de escombros		X		No está puesta la malla la malla de protección.
Vestuario, comedor, aseos	X			
Grúa	X			
Señalización	X			
Otros:				
PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS AUXILIARES				
	Correcto	Deficiente	Inexistente	Aclaraciones
Redes verticales tipo horca	X			
Barandillas	X			
Prot. Huecos horizontales		X		Hueco patinillo 1ª mitad forjado nº 15, no está protegido.
Escaleras de mano		X		Escalera de acceso a forjado 15, carece de anclaje superior.
Plataformas de descarga				
Cuadros eléctricos	X			
Andamios				
Señalización				
Otros:				

Figura 4-12-2. Ejemplo de seguimiento y control en obra

EJEMPLO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL EN OBRA.

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
	Correcto	Deficiente	Inexistente	Aclaraciones
Casco		X		Aviso al trabajador Juan Martí, no llevaba el casco.
Calzado	X			
Arnés	X			
Guantes	X			
Gafas		X		Aviso a Raúl Pérez, está utilizando la sierra circular sin gafas.
Mascarilla				
Protectores auditivos	X			
Otros:				

INCIDENCIAS: - Se han revisado todas las plantas de la obra, para comprobar la colocación de la barandilla. Había tramos sin rodapié. Se ha repuesto en todos los caso y la colocación ahora es correcta.

ADJUNTOS: PLANOS: Planta Estructura Forjado 12 a 19, bloque A FOTOS: IMG1024 a IMG1033

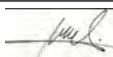
FIRMA: 
--

Figura 4-12-3. Ejemplo de seguimiento y control en obra

Es un ejemplo, pero queremos mostrar la necesidad de controlar TODO, no sólo los procesos constructivos. Y, además, no sólo la Seguridad, sino también los riesgos Higiénicos (físicos, químicos y biológicos), los Ergonómicos y los Psicosociales (el estrés, el síndrome de estar quemado en el trabajo, etc.).

Es el *cómo* y el *qué*. Todo ello ligado adecuadamente al programa de trabajo de las obras, al inicial y a los sucesivos que, normalmente siempre, se producen a lo largo de la construcción de una obra, el *cuándo*. Y en lo relativo a la utilidad de estos documentos:

- Lo principal, sirve para disminuir los índices de situaciones de riesgo y de peligro.
- Ante cualquier evento desgraciado podría servir quizás como atenuante de algún tipo de sanción o penalidad.
- Permite obtener una documentación justificativa ante nuestra propia empresa de que hacemos el trabajo como es debido.
- Debería permitir obtener determinados sellos de calidad.

Veremos que, además, es fundamental introducir el factor tiempo (véase el posterior apartado K14).

“Fotografías anticipadas”

Se trata de un apoyo a las observaciones para visualizar, de forma anticipada, la situación de la obra y sus procesos constructivos en un instante determinado. Imaginemos que, bien en el ESS o en el PSS somos capaces de describir en un plano dicha situación, con lo construido hasta ese instante y la situación del proceso, incluyendo los medios de seguridad previstos, en ese mismo instante o día. Imaginemos que, en

ese plano, situamos los elementos de seguridad, bien de una forma directa, gráfica, o bien mediante una leyenda, común a todos estos planos, en que, por una parte, la propia leyenda exprese, con un código y un nombre, de qué actividad se trata (por ejemplo, zanja, o forjado y riesgos de caída en el perímetro, con la consiguiente red, etc.), haciendo referencia cada código a un plano genérico, siempre el mismo, donde se detalla la PRL para ese caso (aspectos de seguridad en la zanja, detalles de la red, etc.); y, por otra, situamos esos mismos códigos en nuestro plano, de forma que se "vea", a través de ellos, la situación de esos riesgos y medios para resolverlos (varios sitios en donde hay una zanja determinada, varias zonas con la misma red, etc.).

Si hacemos lo antedicho entendemos que estaremos en situación de realizar un mejor control, más visual, que permite anticiparse a los riesgos y peligros de una forma más ordenada. Véanse los ejemplos siguientes (Figura 4-12-4 e 4-12-5):

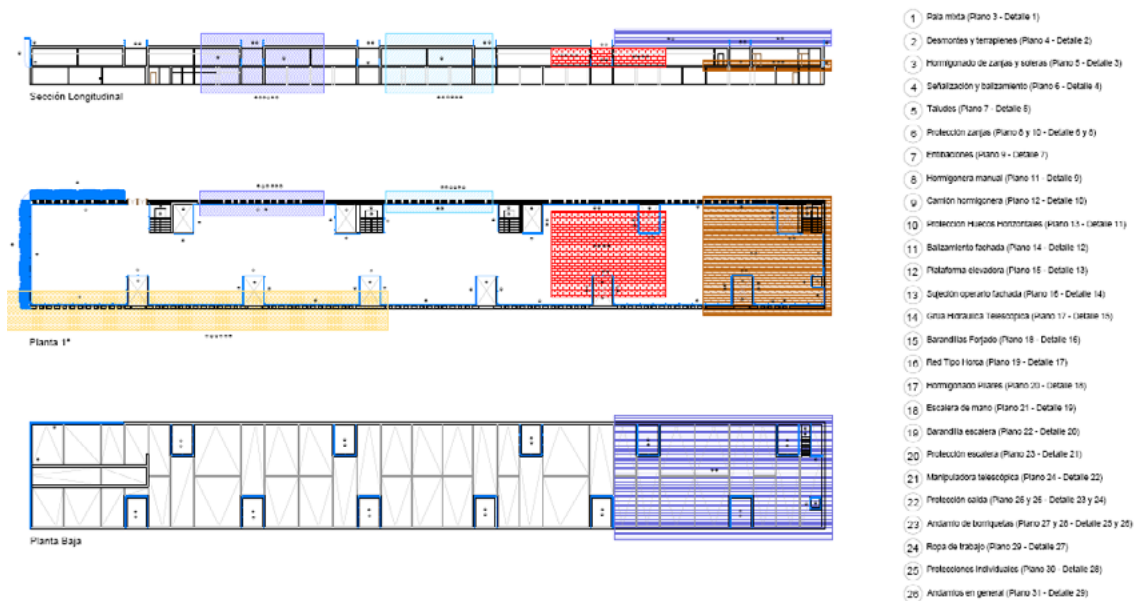


Figura 4-12-4. Ejemplo de control visual

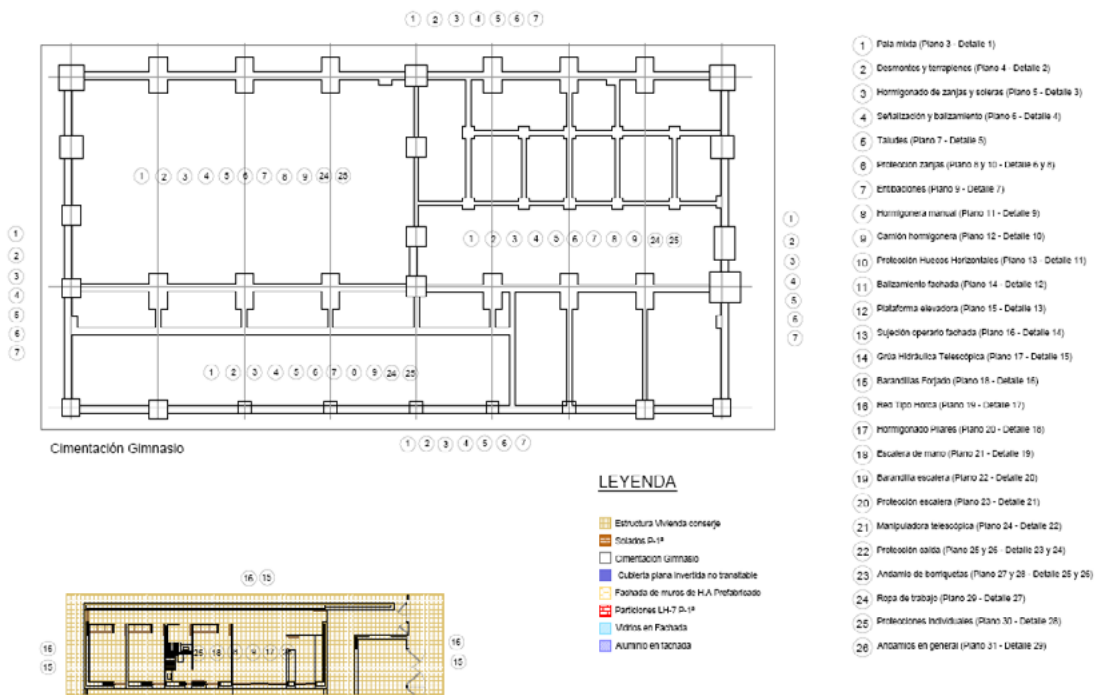


Figura 4-12-5. Ejemplo de control visual

Por supuesto, esta metodología no tendría sentido sin que se apoyase en las fichas o pautas antes comentadas. No tendría sentido si no se dejase "rastros", documentación, de los trabajos de control realizados. Y veremos que, además, como en el caso anterior, es fundamental introducir el factor tiempo (véase el posterior apartado A4).

Técnicas en 3D

Son, más claramente, una simulación del proceso constructivo, (por ejemplo, las tecnologías BIM - *Building Information Modeling*) mediante la visualización de mismo en modelos en tres dimensiones (3D), y, por qué no, la expresión visual del proceso constructivo, incluyendo la PRL, en movimiento. No hemos creído oportuno exponer un ejemplo en este documento por su dificultad de expresarlo de forma adecuada, y porque, en realidad, le es aplicable lo dicho anteriormente para las "fotografías anticipadas".

La gestión del PSS y el Programa de Trabajo: el factor "tiempo"

Este es, para nosotros, el quid de la cuestión, el nudo gordiano, la grieta por la que se "cuelan" los accidentes, la respuesta al "por qué" planteado en un apartado anterior: el factor "tiempo", la "prevención de la prevención".

- No basta crear un buen equipo.
- No basta, además, tener una buena Organización y una magnífica Dirección.
- No basta, además, tener una detallada y adecuada Planificación, tanto de la propia PRL como de su Control.
- Ni siquiera basta todo lo anterior más el Control.

Creemos firmemente que el punto débil, el punto a resolver, la clave, está en el factor "tiempo", en el control, bien planificado, dirigido y organizado, pero realizado en los momentos oportunos, anticipándose al Riesgo, mucho más al Peligro. Por tanto, a cada uno de los tres métodos aportados como propuestas posibles en los apartados anteriores, habría que añadir el de la aplicación de dicho factor, el tiempo. Por supuesto, ninguno de los anteriores métodos citados tiene sentido sin que los controles se relacionen con el Programa de Trabajo ACTUALIZADO. Y este es otro de los puntos débiles, el de la escasa costumbre de actualizar adecuadamente los Programas de Trabajo. Si las fichas o pautas, las "fotografías anticipadas", o las simulaciones de los procesos constructivos se relacionasen con él, podríamos establecer, mediante un corte vertical, cuáles son las actividades que se deben controlar cada día, en cada momento, y podríamos adelantar las fichas o pautas que habría que rellenar a partir de las observaciones únicamente, de las fotografías anticipadas o de la simulación. Y, además, teniéndolo adecuadamente programado, podríamos realizar, por ejemplo, un control de ejecución minutos antes de que los trabajadores accedan a sus puestos de trabajo, para realizar posteriores controles con la cadencia adecuada en cada caso, para cada actividad, fase y riesgo.

Control "documental"

Enumeramos los siguientes documentos, sin pretender ser exhaustivos:

- ACTAS DE APROBACIÓN: PSS inicial / Informe favorable, modificaciones del PSS.

- ACTAS DE NOMBRAMIENTO: Técnico de S. y S., representante de S. y S. (de los subcontratistas), Coordinador de Seguridad y Salud, Recursos Preventivos.
- ACTAS DE CONSTITUCIÓN: Comisión (técnicos) S. y S. en obra.
- ACTAS DE REUNIONES: Comisión (técnicos) S. y S. en obra, de coordinación de S. y S., de coordinación de actividades empresariales.
- ACTAS DE PRUEBAS, CERTIFICACIONES Y AUTORIZACIÓN DE USO: operadores, protecciones colectivas (redes, líneas de vida, guarda cuerpos, barandillas, sargentos, etc.), medios auxiliares, mantenimiento de EPIs y protecciones colectivas, montaje de: montacargas, andamios, etc.
- ACTAS DE ENTREGA: EPIs, a trabajadores, PSS, normas sobre PRL (a los trabajadores), información a los trabajadores, documentación a los Trabajadores Autónomos.
- ACTAS DE JUSTIFICACIÓN: formación impartida a los trabajadores y certificados, reconocimientos médicos, certificados de aptitud, entrega de documentos.
- ACTAS DE RECEPCIÓN Y AUTORIZACIÓN: equipos de trabajo, máquinas (uso., certificados, pólizas de seguros), certificados de la Inspección Técnica de Vehículos, carnet de los operadores de las máquinas.
- ACTAS DE PRESENCIA: personal de obra. Listados de presencia.
- ACTAS DE NOTIFICACIÓN: accidente / incidente e informes de investigación.
- ACTAS DE CONTROL DE INSTALACIONES Y SERVICIOS: planificación de la instalación en obra (croquis incluido), modificaciones de la anterior.
- ACTAS DE CONTROL DEL CONTROL: fichas / cuadros, paralización de las obras, finalización de la coordinación de S. y S.
- LIBROS: de incidencias, de visitas, documentación fotográfica.

C) Integración de la PRL en la gestión empresarial

La PRL deberá ser incluida en los sistemas generales de gestión de la propia empresa, y, por ende, en los de las obras, razón de ser de las empresas constructoras.

D) Organización de la Gestión

Veamos un organigrama cualquiera tomado de la bibliografía (Figura 4-12-6).

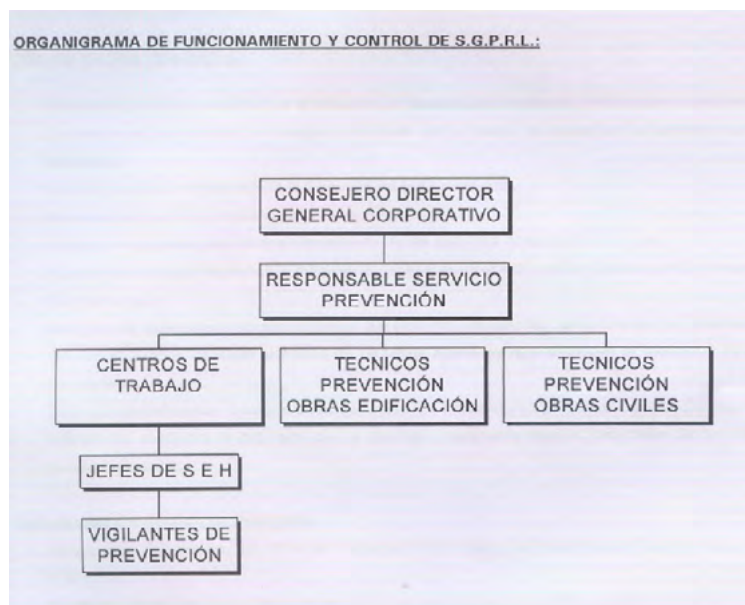


Figura 4-12-6. Ejemplo de organigrama (Fuente: OHL, Empresa Constructora)

Se puede apreciar que en ningún momento aclara la organización interior de la prevención de riesgos en la propia obra. Parece que dé miedo entrar en ella a fondo. Faltaría añadir en el gráfico: el jefe de obra, el encargado, los subcontratistas, los propios trabajadores, el "vigilante" de seguridad de la obra, si existiese, o bien los "Recursos Preventivos", nueva figura creada para el control de la prevención. Cabe recordar en este momento que, junto a estos agentes, en el entorno de la obra, aparecen otros que intervienen en el proceso: el Coordinador, el propio promotor, el Gabinete de Seguridad, la Inspección de Trabajo, etc. Pero nuestra teoría radica en un principio muy claro: si la empresa, en la obra, con su Jefe de Obra, el Encargado y los Recursos Preventivos, realizan una adecuada gestión y control de la PRL, cualquier otro control de otros agentes u órganos, aún siendo convenientes, en un caso extremo no serían necesarios. Además de que, como ya se adelantó, estas "otras" gestiones se pueden asimilar, en mayor o menor grado, a la de referencia.

Sobre los Recursos Preventivos hacemos las siguientes consideraciones (Ley 54/2003) (Gobierno de España 2003):

- De reciente aparición.
- Definición: "*Sujeto o sujetos dotados de los medios necesarios, nombrados por el empresario para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia*";
- Casos de presencia necesaria:
 - » Concurrencia de operaciones que agraven o modifiquen los riesgos.
 - » Actividades peligrosas o con riesgos especiales (reglamentariamente).
 - » Necesidad requerida por la Inspección de Trabajo y S. S.
- Son, por lo general, mal utilizados. Existe una costumbre, bastante generalizada, de nombrar Recurso Preventivo al Encargado, o al Encargado y al Jefe de Obra. Esto, en nuestra opinión, altera el espíritu de la norma que creó dicha figura, impidiendo que se añadan unos nuevos medios, huma-

nos y técnicos, que apoyen al Jefe de Obra y al Encargado en los aspectos de PRL y que vean la obra con "ojos de seguridad". Sí, es gravoso económicamente, y lo hace comprensible, pero no compartimos ni la costumbre, ni la mentalidad de quienes lo deciden así, ni el hecho de que la norma (aplicable a cualquier ámbito de trabajo) no haya sido más específica para el caso de la Construcción.

- Asignación de la presencia: Por el empresario. Obligada su designación por cada contratista.

Tras las consideraciones anteriores veamos ahora nuestras reflexiones y propuestas.

- 1º.- Entendemos que debería quedar absolutamente claro que la responsabilidad máxima, la Dirección, corresponde al Jefe de Obra. Esta cuestión no es baladí dado que, según nuestra experiencia, por supuesto limitada, muchos Jefes de Obra no lo asumen así, y se escuchan frases ciertamente angustiosas como "yo espero que el Coordinador me diga lo que tengo que hacer". No puede delegar su responsabilidad.
- 2º.- La organización, lo recalcamos, puede ser bien sencilla dentro de cada obra de construcción. No es necesario, en nuestra opinión, y salvo raras excepciones, una organización complicada que requiera ni siquiera de organigramas complicados. La Dirección, ya se ha dicho, correspondería al Jefe de Obra. La Planificación del Control y el Control mismo corresponderían, indistintamente:
 - » A un único técnico competente, llamémosle Técnico de Seguridad o Vigilante, conoedor del tipo de obra y con conocimientos de PRL y de gestión, dedicado de forma exclusiva a realizar su trabajo.
 - » A un grupo de técnicos similares, en el caso citado de que la obra sea de especial relevancia y así lo requiera. En este caso deberían distribuirse por zonas, con la correspondiente necesidad de coordinación por un coordinador interno.
 - » Otra posibilidad, nacida de la inmediata anterior, sería la de responsabilizar a los diferentes grupos de trabajo, tanto de la misma construcción como de la PRL, con su planificación y control, de forma que se hiciesen responsables, siempre bajo una adecuada coordinación y control del control. Implícitamente estamos hablando de la metodología LEAN, y, dentro de ella, de la herramienta LAST PLANER, el Último Planificador.
 - » Por último, y como aportación aplicable en todos los casos anteriores, y de especial relevancia en el caso 1º, el de aplicación más sencilla, estaría la propuesta siguiente. Si bien los planes de Seguridad (PSS), de Vigilancia Ambiental (PVMA) y de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (PGRCD) y el Plan de Calidad o de Aseguramiento de la Calidad (PAC) se deben desarrollar independientemente, su GESTIÓN, la de cada uno de ellos, podría, debería, preverse y realizarse conjuntamente. La idea es bien sencilla: si el Contratista quiere ahorrar dinero evitando un coste adicional nombrando Recurso Preventivo al Encargado, ¿por qué no le dotamos de mayor contenido a ese cargo y

se le nombra para realizar todas esas gestiones, aunándolas especialmente en su planificación y control? Dicho queda.

E) Modificaciones

Según la normativa deberán estar previstas e integrarse como parte de la propia gestión y de su control. Como es bien sabido, las modificaciones en las obras de construcción son frecuentes, en realidad se producen en todas ellas. Proyectos modificados, pequeños cambios sin proyecto, precios contradictorios, nuevas unidades de obra o actividades, etc. Además, y lo que es más importante aún, aunque no se produjeran estas modificaciones, la propia dinámica de la obra hace que cambie frecuentemente la programación. Sólo nos cabe decir que la planificación de la gestión y del control deben de incluir la previsión de dichas modificaciones, deben permitir la rápida adecuación de aquéllas a todo el proceso de gestión y control preventivos, lo cual escapa al alcance de esta publicación.

Control del control

Pero no es suficiente con todo lo anterior. Habría que añadir el control de la misma, el control interno, a modo de auditoría interna, de la propia empresa constructora, en paralelo quizás al que pueda realizar el Coordinador de Seguridad por parte de la empresa promotora. Se trataría de que algún técnico nombrado al efecto se encargase de tal control, posiblemente a partir de los mismos documentos generados durante la gestión, mediante un adecuado tratamiento estadístico. Nos preguntamos cuántas empresas constructoras llevan adelante este control interno, incluso cuántas se lo han planteado. Además, hay otros agentes que también lo deben asumir. Lo asumen, en realidad, desde diferentes perspectivas: el Coordinador, las auditorías externas, la Inspección de Trabajo, los Gabinetes de Seguridad y Salud. Ya mencionamos que muchas de las consideraciones planteadas para la Constructora y el Jefe de Obra, incluso los procedimientos y métodos y herramientas descritos, podrían ser utilizados también por estos otros agentes, con sus adaptaciones y simplificaciones necesarias en las que no entramos.

CONSIDERACIONES FINALES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras lo antedicho, es evidente que ciertas propuestas sólo se podrían llevar a cabo si se modificase la normativa vigente, especialmente el RD 1627/97 (Gobierno de España 1997).

- Propuesta de modificaciones de la norma (RD 1627/97) (Gobierno de España 1997) y otras actuaciones:
 - » La desaparición del ESS y del EbSS y la integración subsiguiente del PRL en el propio proyecto de construcción.
 - » La concreción de la competencia de los Coordinadores: que tengan titulación y que tengan conocimientos de PRL.
 - » Declarar que los Coordinadores deben de ser independientes del Contratista.
 - » Declarar la no limitación presupuestaria del capítulo de PRL.

- » Que el concepto de Estudio Básico, en cualquier caso, desaparezca. Que las obras pequeñas se traten como las grandes a la hora de la consideración de la PRL.
- » Gestión de la PRL integrada en la gestión del resto de ámbitos en obra: Medio Ambiente y Calidad. Presentación de planes de Seguridad, Medio Ambiente y Calidad, por el Contratista, de forma independiente; pero la Gestión de esos planes conjuntamente. Necesidad de un modelo integral y de su aplicación.
- » Unir la PRL a los controles presupuestarios (presupuestos, certificaciones, control de costes) y de planificación (programa de trabajo). Así pues, integrados y coordinados los 5 Parámetros de la Obra de Construcción.
- » ...
- Caso de no poder modificar la norma:
 - » ¿Qué hacer, al menos, si no se puede cambiar la norma, o mientras se intenta?
 - » Por convicción, no planteamos ninguna propuesta. En todo caso serían asimilables a partir de los apartados anteriores.
- Propuestas clave (a modo de resumen final):
 - » Modificación de la normativa, en concreto del RD 1627/97 (Gobierno de España 1997), según lo indicado en el apartado A anterior.
 - » Integración de la PRL, en el proyecto de construcción, como un componente más del proceso constructivo, con un tratamiento idéntico al resto de aspectos o partes de la construcción.
 - » Concreción del contenido del PSS, según la propuesta aportada. Integración en él de la previsión de la gestión del propio PSS.
 - » Integración real de la PRL en los sistemas de gestión de la empresa, uniéndolos al control medio ambiental y de calidad de materiales y de ejecución, con la mirada puesta en la gestión de la planificación y en la económica.
 - » La consideración, en el PSS y en su gestión, de aspectos aparentemente de menor importancia, pero que han dado lugar a, quizá escasos en número, pero sí graves accidentes: solapes de actividades y sus riesgos, trabajos en fase de explotación.
 - » La necesidad del control del documento PSS, no sólo por quien lo aprueba, el Coordinador.
 - » La propuesta, antes expuesta, de diversos procedimientos de gestión del PSS, siempre con la necesidad de concretar los resultados en documentos y la idea fundamental de relacionar toda la gestión, procedimientos y resultados, con el factor "tiempo", con el programa de trabajo actualizado.

- » La necesidad de que las modificaciones de obra se trasladen al PSS de forma que éste se adapte a las nuevas circunstancias, a los nuevos riesgos y peligros inherentes a posibles nuevas actividades, o a la aparición de nuevas concurrencias o solapes de riesgos.
- » La necesidad del control del control, tanto interno como externo.

REFERENCIAS

Gobierno de España (1997). "Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción". *Boletín Oficial del Estado*, 256, 30875-30886.

Gobierno de España (2003). "Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales." *Boletín Oficial del Estado*, 298, 44408-44415.

Gobierno de España (2004). "Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales". *Boletín Oficial del Estado*, 27, 4160-4165.

Gobierno de España (2006). "Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción." *Boletín Oficial del Estado*, 250, 36317-36323.

Gobierno de España (2006). "Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción." *Boletín Oficial del Estado*, 127, 20084-20091.

Gobierno de España (2007). "Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción." *Boletín Oficial del Estado*, 204, 35747-35764.

Gobierno de España (2010). "Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción." *Boletín Oficial del Estado*, 71, 27962-27976.

INSHT. (2003). "Manual de procedimientos de prevención de riesgos laborales: guía de elaboración." Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid.

ANEXO 1.- GLOSARIO DE SIGLAS

3D	Tres dimensiones
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
CMSS-DEO	Coordinador en fase de construcción
D.F.	Dirección Facultativa
EbSS	Estudio Básico de Seguridad y Salud
EPIs	Elementos de Protección Individual de los trabajadores
ESS	Estudio de Seguridad y Salud
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
PAC	Plan de Aseguramiento de la Calidad
PGRCD	Plan de Gestión de Residuos de a Construcción y Demolición
P.E.M.	Presupuesto de Ejecución Material de un proyecto
PPC	Proceso Proyecto Construcción
PRL	Prevención de Riesgos Laborales
PSS	Plan de Seguridad y Salud
PVMA	Plan de Vigilancia Medio Ambiental
RD	Real Decreto
S. y S.	Seguridad y Salud / Seguridad Social

4.13. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM FASE DE PROJETO

*José Cardoso Teixeira
Universidade do Minho, Portugal*

RESUMO

O Plano de Segurança e Saúde (PSS) é um documento de enorme importância que reúne todas as informações e indicações relevantes em matéria de segurança e saúde durante a fase de construção dos empreendimentos de construção. A transposição portuguesa da Diretiva Estaleiros adotou um único PSS, cuja elaboração tem início na fase de conceção (PSS em projeto) mas que é, posteriormente, desenvolvido e especificado pela entidade executante no sentido de o adaptar à obra. De facto, o PSS tem um carácter dinâmico porque evolui ao longo do processo construtivo, incorporando, sucessivamente, a participação dos seus diversos intervenientes. Não há, na legislação portuguesa, um modelo pré-estabelecido do PSS, propondo-se, neste trabalho, um modelo que responda ao conteúdo mínimo imposto na legislação; mas o conteúdo e o âmbito da adaptação do plano à obra estão regulamentados, o que permite orientar a organização do documento da fase de conceção. Depois de algumas considerações sobre aspetos legais em Portugal, detalha-se, no capítulo 2, a organização possível do PSS em projeto, ao mesmo tempo que se apresentam e discutem os outros documentos de prevenção previstos na legislação portuguesa. Por fim, no capítulo 3, faz-se uma breve reflexão sobre as práticas correntes em Portugal nesta matéria.

INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivos descrever sumariamente a finalidade e o conteúdo do PSS, estabelecer as linhas mestras para a gestão da segurança e saúde dos trabalhos a realizar em obra, de acordo com a especificidade da mesma, e estabelecer um conjunto de regras para a realização dos trabalhos, de forma a garantir as condições de segurança e saúde durante a execução dos mesmos. Quanto aos objetivos do PSS, poderão resumir-se como se segue:

- Transportar a informação sobre segurança e saúde da fase de conceção para a fase de execução do empreendimento a que se refere, refletindo as preocupações e as soluções de prevenção dos riscos profissionais identificados pela equipa de projeto sob a orientação do CSS em projeto;
- Conter a informação relevante sobre prevenção de riscos profissionais a que as empresas deverão atender na elaboração das suas propostas de construção;
- Permitir ao dono da obra (assessorado pelo CSS em projeto) avaliar as propostas dos concorrentes na vertente de segurança e saúde ocupacionais;

- Indicar a estrutura a adotar no desenvolvimento do PSS para a de execução da obra (pelas entidades executantes), a respetiva especificação e conteúdo a incluir.
- Eliminar ou diminuir, através da planificação de todas as atividades, a probabilidade de situações de imprevisto em obra que contribuem para o aumento do risco de ocorrência de acidentes;
- Contribuir para a existência em obra de informação e formação em matéria de segurança e saúde ocupacionais, através do envolvimento de todos os intervenientes;
- Reduzir o número de acidentes e incidentes durante a execução da obra.

A gestão da segurança e saúde da obra compete, em primeiro lugar, ao dono da obra que utiliza este capítulo para estabelecer as linhas mestras que devem ser seguidas, tendo em vista a prevenção dos riscos ocupacionais durante a realização dos trabalhos. Em geral, essas linhas mestras traduzem-se no seguinte tipo de compromissos assumidos pelo dono da obra:

- Mantém, através do CSS em obra, a vigilância permanente sobre as condições de segurança em que se encontram as instalações e em que operam os equipamentos do estaleiro, de forma a introduzir as melhorias que se julguem necessárias.
- Exige que todo o pessoal interveniente em qualquer operação tenha recebido formação e informação específica em matéria de segurança e saúde no trabalho.
- Exige que cada entidade empregadora mantenha atualizado e em prática um manual de normas de segurança que comporte as regras gerais e específicas para cada posto de trabalho/atividade, para um comportamento seguro dos trabalhadores na obra.
- Exige que as entidades empregadoras selecionem subempreiteiros, trabalhadores independentes e fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho que se comprometam a respeitar as normas de segurança e saúde da obra, aceitem, expressamente, essas normas no momento de contratação e as cumpram, efetivamente, durante as respetivas intervenções na obra.
- Exige que a empresa adjudicatária mantenha atualizado e testado um plano de emergência que, com a colaboração de entidades externas, possa minimizar as consequências de eventuais sinistros.
- Exige o cumprimento de todas as leis e regulamentos aplicáveis em matéria de segurança e saúde no trabalho, bem como das medidas preconizadas no plano PSS.

Relativamente às regras de boa execução dos trabalhos, é habitual incluir, neste capítulo, um conjunto de referências à responsabilidade da(s) entidade(s) executante(s), nomeadamente:

- À aplicação prática dos princípios gerais da prevenção de riscos profissionais, tal como emanam da Diretiva Comunitária nº 89/391 (CEE, 1992), de 12 de Junho (Diretiva Quadro da Segurança e Saúde no Trabalho) – transposta para o direito português através do Decreto-Lei n.º 441/91 (Portugal, 1991), de 14 de Novembro, alterado posteriormente pelo De-

creto-Lei n.º 133/99 (Portugal, 1999), de 21 de Abril; mais tarde os Princípios Gerais da Prevenção, foram assumidos pela Lei n.º 102/2009 (Portugal, 2009), de 10 de Setembro, que revoga os diplomas atrás referidos.

- Aos conteúdos dos artigos 20.º, 21.º, 22.º e 23.º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal, 2003) que se referem, respetivamente, às obrigações da entidade executante, ao registo de subempregados e trabalhadores independentes, às obrigações dos empregadores e às obrigações dos trabalhadores independentes.
- Às prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho previstas, designadamente, na Portaria 987/93, de 6 Outubro (conforme previsto no Decreto-Lei n.º 347/93 (Portugal, 1993), de 1 de Outubro que por sua vez, transpõe para o direito português a Diretiva comunitária n.º 89/654/CEE (CEE, 1989), de 30 de Novembro); no Decreto-Lei n.º 182/2006 (Portugal, 2006), de 6 de Setembro que transpõe para o direito português a Diretiva n.º 2003/10/CE (CE, 2003), de 6 de Fevereiro, relativa à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído; e no Decreto-Lei n.º 46/2006 (Portugal, 2006), de 24 de Fevereiro, que transpõe para o direito português a Diretiva n.º 2002/44/CE (CE, 2002), de 25 de junho, relativa à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos às vibrações.
- A questões específicas da obra em causa, salientando os aspetos gerais mais relevantes que poderão condicionar a boa execução dos trabalhos.
- A algumas regras gerais especialmente condicionadoras da boa execução dos trabalhos a que se dá, desta forma, algum realce, por exemplo:
 - » “Nenhum trabalho poderá ser iniciado sem que os riscos nele envolvidos e as consequentes medidas preventivas estejam contemplados no plano de segurança e saúde”.

Note-se, finalmente, que a interpretação, adaptação, especificação e implementação do PSS terão de ser efetuadas tendo em atenção os restantes documentos que constituem os projetos (peças escritas e peças desenhadas) das diferentes áreas técnicas envolvidas na conceção e na execução do empreendimento (arquitetura, engenharias, etc.).

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Neste capítulo apresenta-se uma listagem das diretivas comunitárias, diplomas nacionais e normas nacionais mais importantes em matéria da segurança e saúde no trabalho. Remete-se em geral para anexo (Anexo V) uma listagem mais completa, embora ressalvando, quase sempre, a sua não exaustividade.

Aspetos legais em Portugal

Em Portugal e em Espanha, a elaboração do Plano de Segurança e Saúde¹ (PSS) tem por base a Diretiva Comunitária n.º 92/57/CEE (Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis), transposta para a generalidade dos países da União Europeia – o Decreto-Lei n.º 273/2003 (Portugal, 2003), de 29 de Outubro, faz a transposição para o direito

interno português. Este diploma estipula os documentos essenciais de prevenção dos riscos profissionais em estaleiros de construção – o plano de segurança e saúde, a comunicação prévia, as fichas de procedimentos de segurança e a compilação técnica – e introduz novos intervenientes no processo da construção – os coordenadores de segurança e saúde – explicitando as suas funções e obrigações. Relativamente à fase de conceção dos projetos, o referido diploma explicita na alínea b) do seu artigo 3º:

"Coordenador em matéria de segurança e saúde durante a elaboração do projeto da obra" ou, abreviadamente, coordenador de segurança em projeto (CSS em projeto) é "a pessoa singular ou coletiva que executa, durante a elaboração do projeto, as tarefas de coordenação em matéria de segurança e saúde previstas" neste diploma, "podendo também participar na preparação do processo de negociação da empreitada e de outros atos preparatórios da execução da obra, na parte respeitante à segurança e saúde no trabalho".

A alínea c) do mesmo artigo refere-se ao coordenador de segurança e saúde em obra:

"Coordenador em matéria de segurança e saúde durante a execução da obra" ou, abreviadamente, coordenador de segurança em obra (CSS em obra) é "a pessoa singular ou coletiva que executa, durante a realização da obra, as tarefas de coordenação em matéria de segurança e saúde previstas" neste diploma.

De acordo com o mesmo diploma, "o plano de segurança e saúde é obrigatório em obras sujeitas a projeto e que envolvam trabalhos que impliquem riscos especiais... ou a comunicação prévia da abertura do estaleiro" (número 4 do artigo 5º), competindo ao CSS em projeto "elaborar o plano de segurança e saúde em projeto ou, se o mesmo for elaborado por outra pessoa designada pelo dono da obra, proceder à sua validação técnica" (alínea c) do número 1 do artigo 19º). Conforme o número 1 do artigo 9º, "o dono da obra deve nomear um CSS em projeto:

- Se o projeto da obra for elaborado por mais de um sujeito, desde que as suas opções arquitetónicas e escolhas técnicas impliquem complexidade técnica para a integração dos princípios gerais de prevenção de riscos profissionais ou os trabalhos a executar envolvam riscos especiais (descritos no artigo 7º);
- Se for prevista a intervenção na execução da obra de duas ou mais empresas, incluindo a entidade executante e subempreiteiros".

Da mesma forma, o número 2 do mesmo artigo esclarece que "o dono da obra deve nomear um coordenador de segurança em obra se nela intervierem duas ou mais empresas, incluindo a entidade executante e subempreiteiros"

Analisando os preceitos referidos, conclui-se que, segundo a legislação portuguesa aplicável (Decreto-Lei nº 273 (Portugal 2003):

- 1. O PSS em projeto é, na prática, de elaboração obrigatória em quase todos os projetos de construção, uma vez que:

Quase sempre se podem identificar riscos especiais nos correspondentes trabalhos de construção. De facto, a alínea a) do artigo 7º que trata dos riscos especiais, inclui nos mesmos os riscos decorrentes de trabalhos "que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, de afundamento ou de queda em altura, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do estaleiro". Uma vez que os trabalhos referidos estão presentes na generalidade das obras de construção e não sendo claro em que circunstâncias se poderão considerar os riscos enumerados "particularmente agravados", a opção pelo desenvolvimento do PSS acaba por ser a mais segura, em caso de dúvida.

A comunicação prévia da abertura do estaleiro é obrigatória na grande maioria das obras com algum significado, porque basta que envolvam “um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento, a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores” ou “um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores” (número 1 do artigo 15º).

- 2. A Autoridade para as Condições de Trabalho “pode determinar ao dono da obra a apresentação do plano de segurança e saúde em projeto” (número 3 do artigo 6º).
- 3. O CSS em projeto é o responsável pela elaboração do PSS em projeto ou, pelo menos, pela sua validação técnica, uma vez que:

Raras são as obras em que apenas a equipa de projeto é constituída apenas por um sujeito – entendendo-se que fazem parte da equipa de projeto não só arquitetos e engenheiros mas também outros profissionais como por exemplo, medidores, orçamentistas, topógrafos e desenhadores.

A equipa de projeto tem, em geral, dificuldade em assumir que as suas soluções estão isentas de “complexidade técnica para a integração dos princípios gerais de prevenção de riscos profissionais” ou que os correspondentes trabalhos não “envolvam riscos especiais”.

Na prática, raras são as obras em que apenas uma empresa intervém, “incluindo a entidade executante e subempreiteiros” e portanto é difícil que a equipa projetista considere vir a verificar-se essa situação.

- 4. Está por esclarecer, no texto regulamentar, o conceito de “obras sujeitas a projeto”. A prática corrente em Portugal é considerar que se trata das obras privadas que careçam de control administrativo prévio exercido pelas entidades municipais (as obras de iniciativa pública são obrigatoriamente sujeitas a projeto). Mas a progressiva simplificação administrativa que tem se tem feito sentir neste país, deixa de fora do controlo prévio diversas obras com algum significado (artigo 6º do Decreto-Lei n.º 26/2010 (Portugal, 2010), de 30 de Março. Mais seguro parece ser considerar sujeitas a projeto todas as obras que requeiram conceção, mediante o envolvimento de um ou mais técnicos projetistas, excluindo apenas as obras de conservação e as de escassa relevância construtiva (pequenos muros de vedação, pequenos arranjos da envolvente, instalações de equipamentos, etc.).

Note-se que, de acordo com o artigo 14º do Decreto-Lei n.º 273/2003, “sempre que se trate de trabalhos em que não seja obrigatório o plano de segurança e saúde... mas que impliquem riscos especiais...a entidade executante deve elaborar fichas de procedimentos de segurança para os trabalhos que comportem tais riscos e assegurar que os trabalhadores intervenientes na obra tenham conhecimento das mesmas”. O conteúdo das fichas de procedimento de segurança vem especificado no número 2 do artigo 14º (Quadro 4-13-1)

As fichas de procedimentos de segurança devem conter os seguintes elementos
a) A identificação, caracterização e duração da obra;
b) A identificação dos intervenientes no estaleiro que sejam relevantes para os trabalhos em causa;
c) As medidas de prevenção a adotar tendo em conta os trabalhos a realizar e os respetivos riscos;
d) As informações sobre as condicionantes existentes no estaleiro e na área envolvente, nomeadamente as características geológicas, hidrológicas e geotécnicas do terreno, as redes técnicas aéreas ou subterrâneas e as atividades que eventualmente decorram no local que possam ter implicações na prevenção de riscos profissionais associados à execução dos trabalhos;
e) Os procedimentos a adotar em situações de emergência.

Quadro 4-13-1. Conteúdo das fichas de procedimento de segurança

Compete ao CSS em obra analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança e propor à entidade executante as alterações julgadas (número 3 do artigo 14º).

O PSS em projeto destina-se a ser desenvolvido e especificado pela(s) entidade(s) executantes(s), "de modo a complementar as medidas previstas" (número 1 do artigo 11º), de maneira a constituir o PSS para a execução da obra, que é objeto de outro capítulo.

CONTEÚDO DO PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM PROJETO

O PSS em projeto é um documento que faz parte do sistema de gestão da qualidade do projeto a que se refere. Portanto, é objeto de registo, tal como as suas alterações e aditamentos; bem como são objeto de registo a anexação de documentos, desenhos de pormenor, etc.).

O Quadro 4-13-2 apresenta um modelo de registo de elaboração, verificação e aprovação e aprovação, enquanto o Quadro 3 apresenta um modelo de registo de edição e revisão do PSS.

Elaborado por:	Verificado por:	Aprovado por:
Susana Sousa	José Teixeira	Carlos Formoso
2012-12-10	2012-12-10	2012-12-10

Quadro 4-13-2. Modelo de registo de elaboração, verificação e aprovação

Data	Edição	Revisão	Páginas		
			Revistas	Inseridas	Retiradas
2012-12-10	1	0	-	-	-

Quadro 4-13-3. Modelo de registo de edição e revisão do PSS

É habitual inserir-se esta informação na folha de rosto do documento. Em anexo ao PSS (Anexo XII) listam-se as funções e as respetivas assinaturas dos intervenientes no projeto.

Quanto ao conteúdo, vem definido no artigo 6º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal

2003). O número 1 deste artigo refere os elementos de suporte para a realização do PSS (Quadro 4-13-4), enquanto o número 2 apresenta aspetos a contemplar no PSS (Quadro 4-13-5).

1. O plano de segurança e saúde em projeto deve ter como suporte as definições do projeto da obra e as demais condições estabelecidas para a execução da obra que sejam relevantes para o planeamento da prevenção dos riscos profissionais, nomeadamente:
a) O tipo da edificação, o uso previsto, as opções arquitetónicas, as definições estruturais e das demais especialidades, as soluções técnicas preconizadas, os produtos e materiais a utilizar, devendo ainda incluir as peças escritas e desenhadas dos projetos, relevantes para a prevenção de riscos profissionais;
b) As características geológicas, hidrológicas e geotécnicas do terreno, as redes técnicas aéreas ou subterrâneas, as atividades que eventualmente decorram no local ou na sua proximidade e outros elementos envolventes que possam ter implicações na execução dos trabalhos;
c) As especificações sobre a organização e programação da execução da obra, a incluir no concurso da empreitada;
d) As especificações sobre o desenvolvimento do plano de segurança e saúde

Quadro 4-13-4. Elementos de suporte para a realização do PSS

2. O plano de segurança e saúde deve concretizar os riscos evidenciados e as medidas preventivas a adotar, tendo nomeadamente em consideração os seguintes aspetos:
a) Os tipos de trabalho a executar;
b) A gestão da segurança e saúde no estaleiro, especificando os domínios da responsabilidade de cada interveniente;
c) As metodologias relativas aos processos construtivos, bem como os materiais e produtos que sejam definidos no projeto ou no caderno de encargos;
d) Fases da obra e programação da execução dos diversos trabalhos;
e) Riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores [referidos no artigo 7º do diploma];
f) Aspetos a observar na gestão e organização do estaleiro de apoio [de acordo com o anexo I do diploma].

Quadro 4-13-5. Aspetos a contemplar no PSS

Não há pois um modelo pré-estabelecido do PSS, adotando, cada CSS, o que mais lhe convier, logo que responda ao conteúdo mínimo regulamentarmente imposto. Apresenta-se, nas seções seguintes uma organização possível do PSS em projeto, conforme a legislação portuguesa aplicável. Organiza-se nos capítulos e correspondentes seções do texto conforme o Quadro 4-13-6.

Capítulos do Plano de Segurança e Saúde em Projeto	Seções do Texto
1. Introdução	2.1
2. Legislação aplicável	2.2
3. Características do projeto e da execução da obra	2.3
4. Organização da segurança em obra	2.4
5. Avaliação de riscos e medidas preventivas	2.5
6. Gestão da segurança e saúde na obra	2.6
7. Riscos especiais	2.7
8. Desenvolvimento do PSS para a execução da obra	2.8
Anexos	2.9

Quadro 4-13-6. Organização do Plano de Segurança e Saúde e correspondentes seções do texto

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO E DA EXECUÇÃO DA OBRA

Apresenta-se neste capítulo as características do projeto e as condições estabelecidas para a execução da obra que se considerem relevantes para o planeamento

dos riscos profissionais, em cumprimento do previsto nas alíneas a) e b) do número 1 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003).

- **Caraterização da obra e da sua envolvente**, abordando-se os seguintes aspetos:
 - » *Descrição do tipo de edificação a construir e do uso previsto para a mesma;*
 - » *Descrição geral da obra:* Contém a descrição sumária da solução projetada, com referência às opções arquitetónicas e técnicas adotadas, e aos produtos e materiais a utilizar. Junta-se, em anexo a este documento (Anexo VI), a referência às peças do projeto com mais relevância para prevenção dos riscos profissionais e excertos das próprias peças do projeto, se necessário. Poderão ainda incluir-se algumas figuras com fotografias do local de execução ou da maquete, cartas topográficas, etc.;
 - » *Estado de desenvolvimento dos projetos:* Esclarece se há projetos que ainda não se encontram completamente desenvolvidos e quais;
 - » *Condicionantes do local da obra:* Inclui uma descrição sumária do local de execução da obra e refere as condicionantes próprias e da envolvente que possam ter implicações na execução dos trabalhos, nomeadamente, características geológicas, hidrológicas e geotécnicas do terreno, infraestruturas afetadas pela construção, acessibilidades e proximidade de equipamentos urbanos sensíveis (escolas, hospitais, etc.);
 - » *Interferência da obra com outras atividades:* Refere a interferência da execução da obra com atividades que decorram ao mesmo tempo na sua envolvente próxima (por exemplo, risco de queda accidental de materiais em propriedades vizinhas);
 - » *Processos construtivos e tecnologias de construção:* Aborda os processos gerais e as tecnologias de construção previstas. Junta-se, em anexo a este documento (Anexo VI), a referência às peças do projeto com mais relevância para prevenção dos riscos profissionais e excertos das próprias peças do projeto, se necessário;
 - » *Procedimentos em caso de emergência:* Salienta a necessidade de serem desenvolvidos procedimentos de emergência e refere os centros de assistência mais próximos do local da obra, como primeira indicação para a(s) entidade(s) executante(s); adicionalmente, poderão incluir-se, num anexo a este documento (Anexo VII), os números de telefone de emergência válidos para a localização da obra.
- **Entidades envolvidas no projeto e na execução da obra:** Esta informação é também necessária à Comunicação Prévia da abertura do estaleiro (artigo 15º do Decreto-Lei nº 273 (Portugal 2003). Note-se que parte da informação necessária para este efeito ainda não se encontra disponível na altura da elaboração deste documento e tem que se deixar em aberto, por exemplo, a identificação da(s) entidade(s) executante(s), da fiscalização e do CSS em obra. O conteúdo da Comunicação prévia vem definido no número 2 do artigo 15º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003) (Qua-

dro 4-13-7). E o número 3 do mesmo artigo refere os documentos que a devem acompanhar (Quadro4-13-8).

A comunicação prévia...deve ser datada, assinada e indicar:
a) O endereço completo do estaleiro;
b) A natureza e a utilização previstas para a obra;
c) O dono da obra, o autor ou autores do projeto e a entidade executante, bem como os respetivos domicílios ou sedes;
d) O fiscal ou fiscais da obra, o coordenador de segurança em projeto e o coordenador de segurança em obra, bem como os respetivos domicílios;
e) O diretor técnico da empreitada e o representante da entidade executante, se for nomeado para permanecer no estaleiro durante a execução da obra, bem como os respetivos domicílios, no caso de empreitada de obra pública;
f) O responsável pela direção técnica da obra e o respetivo domicílio, no caso de obra particular;
g) As datas previstas para início e termo dos trabalhos no estaleiro;
h) A estimativa do número máximo de trabalhadores por conta de outrem e independentes que estarão presentes em simultâneo no estaleiro, ou do somatório dos dias de trabalho prestado por cada um dos trabalhadores, consoante a comunicação prévia seja baseada nas alíneas a) ou b) do nº 1 do artigo 15º;
i) A estimativa do número de empresas e de trabalhadores independentes a operar no estaleiro;
j) A identificação dos subempreiteiros já selecionados.

Quadro 4-13-7. Conteúdo da comunicação prévia

3. A comunicação prévia deve ser acompanhada de:
a) Declaração do autor ou autores do projeto e do coordenador de segurança em projeto, identificando a obra;
b) Declarações da entidade executante, do coordenador de segurança em obra, do fiscal ou fiscais da obra, do diretor técnico da empreitada, do representante da entidade executante e do responsável pela direção técnica da obra, identificando o estaleiro e as datas previstas para início e termo dos trabalhos.

Quadro 4-13-8. Documentos que devem acompanhar a comunicação prévia

A comunicação prévia fica arquivada no Anexo X.

ORGANIZAÇÃO DA SEGURANÇA EM OBRA

Este capítulo começa por enquadrar a segurança em obra no modelo organizacional proposto e enuncia, a seguir, diversos aspetos da organização prática da segurança em obra. Procura-se assim dar cumprimento ao previsto nas alíneas c) e d) do número 1 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003). Nos documentos de consulta às empresas construtoras (ou do concurso, se for o caso) pode ser pedida informação aos concorrentes sobre estas matérias, a qual pode ser objeto de avaliação para efeito da seleção do adjudicatário.

Estrutura organizacional da prevenção durante a execução da obra

Apresenta-se, neste ponto, a estrutura organizacional de prevenção dos riscos profissionais que se pretende implementar em obra. Esta estrutura organizacional deverá refletir e concretizar as linhas mestras e os compromissos estabelecidos pelo dono da obra no capítulo 1 do PSS (ver seção 2.1). O organigrama da Figura 4-13-1 é um exemplo duma estrutura desse tipo.

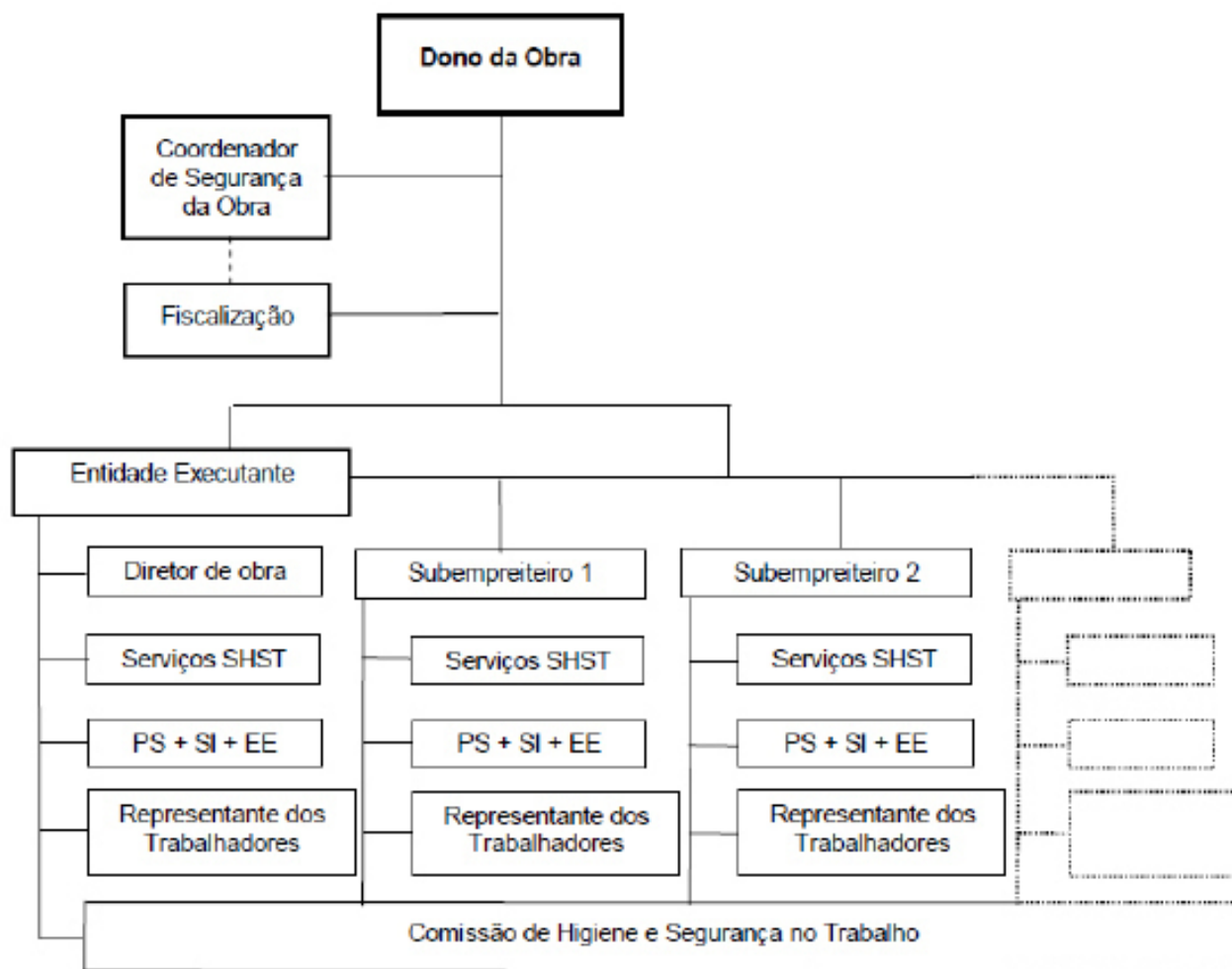


Figura 4-13-1. Estrutura organizacional da segurança (exemplo)

Nesta figura, o CSS em obra surge como representante do dono da obra para as matérias em causa, trabalhando em articulação com a Fiscalização. A figura pressupõe uma entidade executante apenas (empreiteiro geral), dispendo em obra de serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho (SHST), o representante dos trabalhadores e de uma estrutura própria que assegure as atividades de primeiros socorros (PS), combate a incêndio (CI) e evacuação de emergência (EE). A figura refere ainda vários subempreiteiros da entidade executante, cada um deles dispendo, igualmente, de SHST, de representante dos trabalhadores e estrutura própria semelhante à do empreiteiro geral, ou partilhando a deste. Constituindo-se uma comissão de higiene e segurança no trabalho, esta terá representantes das várias empresas e profissionais independentes que participem na realização da obra.

Registos

Os registos são fundamentais à monitorização e controlo da segurança e saúde da obra. Os registos habitualmente requeridos, para esse efeito, à entidade executante, são os seguintes:

- Registos de subempreiteiros, trabalhadores independentes e trabalhadores (a arquivar no Anexo XIII);
- *Registo de distribuição do Plano de Segurança e Saúde* que comprove a divulgação do documento a todas as empresas e/ou trabalhadores independentes intervenientes na obra (a arquivar no Anexo IX);
- *Declaração de adesão ao Plano de Segurança e Saúde* por parte de todos os intervenientes na obra. Estas declarações podem também ser arquivadas no Anexo IX;
- *Registo de distribuição de equipamentos de proteção individual*, incluindo-se, por vezes a descrição sumária desses equipamentos (a arquivar no Anexo XXVII);
- *Registo dos equipamentos do estaleiro*, contendo diversas informações, nomeadamente, a identificação do equipamento, o seu estado de uso no momento da aquisição, a declaração CE de conformidade (para os equipamentos abrangidos Diretiva Máquinas), a referência ao manual de instruções e/ou condições de instalação (em português), relatórios de verificação (periódicas e extraordinárias) realizados por entidade competente, certificados de inspeção, realizados por entidade acreditada (quando aplicável), apólices de seguro, condições de utilização de equipamentos instalados (incluindo eventuais restrições ao uso das suas capacidades máximas), declarações habilitação profissional de operadores (quando aplicável) e certificados de aptidão clínica dos operadores (quando não incluídos nas fichas de aptidão clínica dos demais trabalhadores). Reserva-se o Anexo XXV para arquivo de toda esta informação;
- *Registos de inspeção e prevenção*, incluídos no sistema de controlo da segurança a implementar pela(s) entidade(s) executante(s), constituído por procedimentos de inspeção e prevenção; registo de inspeção e prevenção (a arquivar no Anexo XVI); e registo de não conformidades e ações preventivas (a arquivar no Anexo XVII);
- *Registos relativos à saúde dos trabalhadores*, através das fichas de aptidão clínica emitidas pelo médico do trabalho. As fichas de aptidão clínica reportam o resultado dos exames de saúde aos trabalhadores (no momento da admissão, periódicos ou ocasionais, sempre que haja alterações substanciais nos componentes materiais de trabalho que possam ter repercussão nociva na saúde do trabalhador, ou após ausências prolongadas). Reserva-se o Anexo XXVIII para arquivo desta informação. Complementarmente, reserva-se o Anexo XXXI para arquivo do plano de alcoolémia e dos registos dos testes realizados aos trabalhadores no decurso da obra;
- *Registo das apólices de seguro de acidentes de trabalho* de todos os trabalhadores da obra. Esta informação é arquivada no Anexo XXXIII;

- *Registo de acidentes de trabalho e índices de sinistralidade* (duração, frequência, gravidade e incidência) e respetivo tratamento estatístico. Esta informação é arquivada no Anexo XXXII.
- *Registo de formação e informação dos trabalhadores*, nomeadamente, da sessão de acolhimento, das sessões de formação durante a sua permanência em obra, nomeadamente, sobre a prevenção de riscos de acidente e doenças profissionais, o uso de equipamentos de proteção individual e socorrismo. Estes registos são arquivados no Anexo XXIX.
- *Registo de materiais, produtos, substâncias e preparações perigosas*. Reserva-se o Anexo XV para arquivo desta informação.

Os registos referidos acima utilizam formatos que o PSS pode sugerir (por exemplo, através de fichas tipo, a incluir em anexo ao próprio PSS) e devem ser remetidos mensalmente à Fiscalização e/ou ao CSS em obra. A necessidade de produzir estes registos (e de montar todo o sistema de monitorização e controlo que isso implica) deve ser evidenciada no caderno de encargos da obra, disponibilizado às empresas, desde a fase de consulta.

Desenvolvimento do plano de segurança e saúde para a execução da obra

Este subcapítulo fornece as indicações necessárias à(s) entidade(s) executante(s) para o desenvolvimento e especificação do PSS em projeto, de modo a complementar as medidas aí previstas. Assim, a relevância deste subcapítulo é maior quando partes da obra são executadas por entidades executantes diferentes, porque é importante especificar o âmbito do trabalho de desenvolvimento e especificação de cada uma, em função das suas responsabilidades na obra. O capítulo 8 do PSS em projeto (ver seção 2.8 deste documento) especifica a forma como deve processar-se o desenvolvimento e especificação do PSS por cada entidade executante. O texto de referência é o do artigo 11º do Decreto-Lei nº 273 (Portugal 2003), como adiante se verá.

Desenvolvimento da compilação técnica

A compilação técnica é um documento de elaboração obrigatória pelo dono da obra (conforme o artigo 16º do Decreto-Lei nº 273 (Portugal 2003), e inclui os elementos úteis a ter em conta na utilização futura da obra, bem como em trabalhos posteriores à sua conclusão, para preservar a segurança e saúde de quem os executar, nomeadamente, informações técnicas respeitantes aos equipamentos instalados que sejam relevantes para a prevenção dos riscos da sua utilização, conservação e manutenção. Este subcapítulo fornece as indicações necessárias à entidade executante para a constituição do sistema de transmissão de informação ao CSS em obra dos elementos necessários à elaboração da compilação técnica da obra. O conteúdo da compilação técnica vem definido no número 2 do artigo 16º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003), (Quadro4-13-9).

2. A compilação técnica da obra deve incluir, nomeadamente, os seguintes elementos:
a) Identificação completa do dono da obra, do autor ou autores do projeto, dos coordenadores de segurança em projeto e em obra, da entidade executante, bem como de subempreiteiros ou trabalhadores independentes cujas intervenções sejam relevantes nas características da mesma;
b) Informações técnicas relativas ao projeto geral e aos projetos das diversas especialidades, incluindo as memórias descritivas, projeto de execução e telas finais, que refiram os aspetos estruturais, as redes técnicas e os sistemas e materiais utilizados que sejam relevantes para a prevenção de riscos profissionais;
c) Informações técnicas respeitantes aos equipamentos instalados que sejam relevantes para a prevenção dos riscos da sua utilização, conservação e manutenção;
d) Informações úteis para a planificação da segurança e saúde na realização de trabalhos em locais da obra edificada cujo acesso e circulação apresentem riscos.

Quadro 4-13-9. Conteúdo da compilação técnica

AVALIAÇÃO DE RISCOS E MEDIDAS PREVENTIVAS

Neste capítulo, aborda-se os trabalhos a executar em obra, avaliam-se os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos nas operações de construção correspondentes a esses trabalhos e estudam-se as medidas adequadas de prevenção a adotar na fase de construção. Os riscos mais frequentes e as correspondentes medidas de prevenção vão listados, sob a forma de "Fichas de Avaliação de Riscos", num anexo ao PSS (Anexo I). Dá-se, assim, cumprimento ao previsto nas alíneas a) e c) do número 2 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003). Na fase de adaptação do PSS, a entidade executante deverá completar a lista de trabalhos referidos com outros que considere merecer destaque idêntico.

GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NA OBRA

O objetivo deste capítulo é abordar a gestão da segurança e saúde no estaleiro, concretizando os riscos identificados neste domínio e especificando as medidas preventivas a adotar. O capítulo trata, em primeiro lugar, da responsabilidade dos intervenientes na obra e depois do projeto de estaleiro de apoio aos trabalhos e das medidas organizacionais a implementar no mesmo. Dá-se, assim, cumprimento ao previsto nas alíneas b), d) e f) do número 2 do artigo 6º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003).

Domínios de responsabilidade dos intervenientes

Este subcapítulo trata dos domínios de responsabilidade dos intervenientes na obra, em matéria da prevenção dos riscos profissionais. No essencial, remete-se para a legislação aplicável. O próprio Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003) aborda, na Seção IV do Capítulo II, as obrigações dos intervenientes no empreendimento, nomeadamente, do Dono da Obra (artigo 17º), do autor do projeto (artigo 18º), dos CSS (artigo 19º), da entidade executante (artigos 20º e 21º), dos empregadores (artigos 21º e 22º) e dos trabalhadores independentes (artigo 23º). Adicionalmente, é habitual chamar a atenção das entidades executantes para o cumprimento da legislação aplicável, fundamentalmente para o Regime Jurídico da Promoção da Segurança e Saúde no Trabalho (Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro), para o Código do Trabalho, para o Regime de Organização e Funcionamento das Atividades de Segurança, Higiene e Saúde nos Locais de Trabalho (Decreto-Lei n.º 109/2000, de 30 de Junho) Lei e para outra

legislação específica da atividade construção. É costume recordar, a este propósito, o disposto na lei quando várias empresas desenvolvem atividades no mesmo local de trabalho (artigo 16º da Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro) (Quadro4-13-10).

1. Quando várias empresas, estabelecimentos ou serviços desenvolvam, simultaneamente, atividades com os seus trabalhadores no mesmo local de trabalho, devem os respetivos empregadores, tendo em conta a natureza das atividades que cada um desenvolve, cooperar no sentido da proteção da segurança e da saúde.
2. Não obstante a responsabilidade de cada empregador, devem assegurar a segurança e a saúde, quanto a todos os trabalhadores a que se refere o número anterior, as seguintes entidades:
a) A empresa utilizadora, no caso de trabalhadores em regime de trabalho temporário;
b) A empresa cessionária, no caso de trabalhadores em regime de cedência ocasional;
c) A empresa em cujas instalações outros trabalhadores prestam serviço ao abrigo de contratos de prestação de serviços;
d) Nos restantes casos, a empresa adjudicatária da obra ou do serviço, para o que deve assegurar a coordenação dos demais empregadores através da organização das atividades de segurança e saúde no trabalho.
3. A empresa utilizadora ou adjudicatária da obra ou do serviço deve assegurar que o exercício sucessivo de atividades por terceiros nas suas instalações ou com os equipamentos utilizados não constituem um risco para a segurança e saúde dos seus trabalhadores ou dos trabalhadores temporários, cedidos ocasionalmente ou de trabalhadores ao serviço de empresas prestadoras de serviços.

Quadro 4-13-10. Disposto na lei quando várias empresas desenvolvem atividades no mesmo local de trabalho

Projeto do estaleiro de apoio aos trabalhos

Neste subcapítulo, dão-se indicações sobre a forma como deve ser desenvolvido e apresentado pela entidade executante o projeto do estaleiro de apoio aos trabalhos que é uma peça essencial da prevenção de riscos profissionais da obra, e que será apreciado pelo CSS em obra. Do projeto do estaleiro deverá constar:

- Memória descritiva;
- Planta de condicionalismos locais, incluindo redes de infra-estruturas existentes no local (levantamento);
- Projeto de desvio de infra-estruturas, caso se justifique;
- Planta de implantação geral a escala conveniente, da qual constarão todas as indicações necessárias quanto às instalações e equipamentos adotados e sua localização;
- Plantas de sinalização e de circulação internas;
- Outras peças julgadas necessárias ao perfeito esclarecimento da constituição do estaleiro.

O Anexo I do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal, 2003) evidencia os seguintes aspetos a observar na gestão e organização do estaleiro de apoio à obra (Quadro 4-13-11).

Identificação das situações suscetíveis de causar risco e que não puderam ser evitadas em projeto, bem como as respetivas medidas de prevenção.
Instalação e funcionamento de redes técnicas provisórias, nomeadamente de eletricidade, gás e comunicações, infra-estruturas de abastecimento de água e sistemas de evacuação de resíduos.
Delimitação, acessos, circulações horizontais e verticais e permanência de veículos e pessoas.
Movimentação mecânica e manual de cargas.
Instalações e equipamentos de apoio à produção.
Informações sobre os materiais, produtos, substâncias e preparações perigosas utilizadas em obra.
Planificação das atividades que visem evitar riscos inerentes à sua sobreposição ou sucessão, no espaço e no tempo.
Cronograma dos trabalhos a realizar em obra.
Medidas de socorro e evacuação.
Arrumação e limpeza do estaleiro.
Medidas correntes de organização do estaleiro.
Modalidades de cooperação entre a entidade executante, subempreiteiros e trabalhadores independentes.
Difusão da informação aos diversos intervenientes, nomeadamente empreiteiros, subempreiteiros, técnicos de segurança e higiene do trabalho, trabalhadores por conta de outrem e trabalhadores independentes.
Instalações sociais para o pessoal empregado na obra, nomeadamente dormitórios, balneários, vestiários, instalações sanitárias e refeitórios.

Quadro 4-13-11. Aspetos a observar na gestão e organização do estaleiro de apoio à obra

Reserva-se o Anexo XXII para arquivo do projeto do estaleiro aprovado pelo Dono de Obra e o Anexo XXIII para arquivo do projeto de sinalização temporária e desvio de trânsito, caso se justifique. O horário de trabalho a praticar no estaleiro será arquivado no Anexo XXI.

Faseamento da obra e planificação dos trabalhos

Este subcapítulo tem como objetivo fornecer indicações à entidade executantes sobre o faseamento da obra e a planificação dos trabalhos a desenvolver em obra, de acordo com os interesses do dono da obra e as especificidades do projeto. A elaboração do plano de trabalhos deve ter estes aspetos em consideração, bem assim como a conveniência de desfasamento de algumas atividades, cuja ocorrência simultânea se mostre incompatível com a necessidade de assegurar a prevenção dos riscos profissionais durante a execução dos trabalhos. O plano de trabalhos elaborado na fase de projeto fica arquivado no Anexo XVIII.

Antes do início dos trabalhos de construção, deverão as entidades executantes entregar ao CSS em obra o cronograma de trabalhos (definitivo) e os correspondentes cronogramas da mão-de-obra e dos equipamentos a utilizar ao longo do desenvolvimento da obra. De posse destes documentos, o CSS em obra verificará, entre outras situações, os períodos com maior incidência de trabalhos simultâneos, onde o risco de ocorrência de acidentes é mais elevado, e avaliará os efeitos da execução de uma atividade nas condições de segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos noutras que decorram paralela ou sequencialmente. Estes aspetos assumem especial importância quando se prevê a execução de trabalhos simultâneos por mais do que uma entidade executante e quando se prevê o envolvimento de equipamentos mecânicos e de mão-de-obra nas suas proximidades.

Reserva-se os Anexos XIX e XX para arquivo, respetivamente, do cronograma

de trabalhos e do cronograma de mão-de-obra. No Anexo XIV ficará arquivada a avaliação e hierarquização dos riscos e as respectivas medidas preventivas identificadas pela entidade executante em cada atividade do cronograma de trabalhos.

Medidas organizacionais

Para salvaguardar a segurança e saúde dos trabalhadores, devem ser implantadas medidas organizacionais eficazes de prevenção de riscos profissionais. Este subcapítulo refere as medidas deste tipo entendidas relevantes que deverão ser obrigatoriamente implementadas e complementadas pelas entidades executantes. São exemplos dessas medidas:

- Pôr em funcionamento na obra os serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Pôr em funcionamento a comissão de higiene e segurança no trabalho (quando aplicável).
- Adaptar e concretizar para a obra o PSS em projeto, de forma a torná-lo preciso e específico às tarefas a realizar.
- Criar um sistema de identificação dos trabalhadores afetos à obra.
- Concretizar um sistema de informação e de formação dos trabalhadores sobre:
 - » Regras de conduta (ordem, disciplina, evitar conflitos, etc.);
 - » Procedimentos gerais de segurança;
 - » Riscos profissionais inerentes a cada tarefa e correspondentes medidas de prevenção;
 - » Métodos de trabalho, ferramentas e equipamentos adequados a cada tarefa;
 - » Correta utilização dos equipamentos da obra e dos que são distribuídos (EPI, por exemplo).
- Assegurar qualificações ou habilitações adequadas dos trabalhadores às tarefas para que são designados.
- Estabelecer, atualizar e difundir o plano de organização dos primeiros socorros, incluindo a lista nominativa atualizada dos socorristas, por equipa.
- Garantir acessos adequados às frentes de trabalho, em condições de circulação permanente.
- Fazer controlo ao estado dos equipamentos por entidade competente.
- Organizar e implementar medidas de proteção da saúde.
- Adotar as medidas necessárias de proteção individual e coletiva.
- Elaborar relatórios periódicos (mensais, por exemplo), de segurança e saúde cobrindo, nomeadamente:
 - » Condições de segurança e saúde verificadas em obra;

- » Composição das equipas trabalho;
- » Correção, ajustamento e especificação do PSS em relação às tarefas a realizar;
- » Acidentes por causas, localização e natureza das lesões e consequências ao nível da incapacidade provocada e respetivo tratamento estatístico;
- » Vistorias do estado dos equipamentos.

No âmbito do desenvolvimento e especificação do PSS para a execução da obra, as entidades executantes comprovarão os meios para assegurar a cooperação entre os vários intervenientes na obra, tendo presentes os requisitos de segurança e saúde estabelecidos. Inclui-se aqui a especificação do sistema de informação e de formação de todos os trabalhadores presentes no estaleiro, em matéria de prevenção de riscos profissionais.

Informação e comunicação

Este subcapítulo refere-se ao sistema de gestão que deve ser implementado em obra de maneira a assegurar que a informação relevante em matéria de prevenção de riscos profissionais seja adequadamente comunicada a todos os intervenientes no estaleiro. São exemplos de componentes deste sistema:

- Ações de formação e informação dos trabalhadores (já referidas);
- Reuniões entre intervenientes.
- Relatórios periódicos de segurança e saúde.
- Sistema de telecomunicações eficiente.
- Avisos
- *Newsletters*.

No âmbito do desenvolvimento e especificação do PSS para a execução da obra, as entidades executantes especificarão e articularão o sistema de gestão da informação e comunicação entre todos os intervenientes no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais que pretendem implementar. Inclui-se, obrigatoriamente, nesse sistema os procedimentos de comunicação da ocorrência de acidentes e incidentes na obra.

Reserva-se o Anexo XXXIV para arquivo dos registos do CSS em obra, o Anexo XXV para arquivo das atas das reuniões de acompanhamento da implementação do PSS e o Anexo XXXVI para arquivo das atas das reuniões da comissão de higiene e segurança no trabalho. No Anexo XI ficarão arquivadas as comunicações de acidentes de trabalho às entidades competentes (em Portugal, a Autoridade para as Condições de Trabalho)

Modalidades de cooperação em obra

Este subcapítulo refere-se às modalidades de cooperação em matéria de segurança e saúde que deverão ser implementadas pelas entidades executantes (incluindo subempreiteiros, fornecedores e trabalhadores). São exemplos destas modalidades de cooperação:

- Reuniões sistemáticas de coordenação entre os representantes das entidades executantes e os técnicos ao serviço do dono da obra;
- Nomeação, por parte das entidades executantes, de responsáveis pela segurança, devidamente habilitados;
- Análise dos sistemas de segurança das entidades executantes e sua adaptação à obra;
- Organização do trabalho, gerindo a circulação dos trabalhadores e dos equipamentos;
- Limitação das coatividades perigosas, enumerando os riscos possíveis e medidas preventivas a implementar;
- Seleção de trabalhadores que, pelas suas características somáticas, podem executar trabalhos em zonas de maior risco;
- Coordenação do serviço de primeiros socorros da obra com as infra-estruturas locais de saúde, nomeadamente através de:
 - » Divulgação da informação dos serviços de emergência próximos;
 - » Criação de espaços para evacuação de feridos e realização de simulacros de evacuação;
 - » Coordenação dos exercícios de simulação de acidente com os serviços locais de proteção civil.

As entidades executantes poderão complementar as modalidades indicadas ou sugerir outras, no âmbito de adaptação do PSS, e incluir eventuais medidas corretivas, quando violadas as normas elementares.

Equipamentos de proteção coletiva

Este subcapítulo refere os equipamentos de proteção coletiva previstos na fase de projeto e que poderão ser complementados ou substituídos, por proposta das entidades executantes, no âmbito de adaptação do PSS. Esta informação vai listada no Anexo XXVI.

Equipamentos de proteção individual

Este subcapítulo refere os equipamentos de proteção individual (EPI), de uso obrigatório, permanente ou temporário, previstos na fase de projeto. Esta informação vai listada no Anexo IV sob a forma de fichas de identificação de EPI por profissões.

Plano de visitantes

Este subcapítulo refere-se à elaboração do plano de visitantes. Este plano destina-se a prevenir eventuais riscos decorrentes da entrada em obra de pessoas autorizadas que não intervêm no processo de execução, devendo, por isso, receber instruções de segurança e equipamentos de proteção individual adequados à visita. A visita de pessoas não autorizadas deve ser proibida, afixando-se, para o efeito, avisos adequados em todos os acessos à obra. O plano de visitantes deve incluir:

- Uma lista com a identificação dos intervenientes e responsáveis na obra.

- A identificação dos acompanhantes das visitas.
- A identificação dos EPI que os visitantes devem usar no decurso da visita.

A informação contida neste capítulo deverá ser atualizada pelas entidades executantes no âmbito da adaptação do PSS à obra. Reserva-se o Anexo XXX para o arquivo do Plano de Visitantes, a elaborar pela entidade executante.

Plano de emergência

Este subcapítulo chama a atenção das entidades executantes para a obrigação legal de estabelecerem as medidas adequadas a adotar em caso de acidente ou catástrofe (incêndios, explosões, sismos, inundações), de acordo com as características da obra e da sua envolvente. O plano de emergência deverá conter os procedimentos de emergência (incluindo as medidas previstas no plano de socorro e evacuação) e evidenciar a integração com o sistema de comunicação da ocorrência de acidentes e incidentes, o sistema de iluminação de emergência e os serviços de primeiros socorros do estaleiro. O Anexo XXIV destina-se ao arquivo do Plano de Emergência, a elaborar pela entidade executante.

RISCOS ESPECIAIS

Neste capítulo, listam-se os materiais e os trabalhos identificados com riscos especiais, de acordo com o que se encontra descrito no artigo 7º do Decreto-Lei n.º 273/2003, e apresentam-se também as medidas preventivas que se entendem adequadas (Quadro 4-13-12).

O plano de segurança e saúde deve ainda prever medidas adequadas a prevenir os riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores decorrentes de trabalhos:
a) Que exponham os trabalhadores a risco de soterramento, de afundamento ou de queda em altura, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do estaleiro;
b) Que exponham os trabalhadores a riscos químicos ou biológicos suscetíveis de causar doenças profissionais;
c) Que exponham os trabalhadores a radiações ionizantes, quando for obrigatória a designação de zonas controladas ou vigiadas;
d) Efetuados na proximidade de linhas elétricas de média e alta tensão;
e) Efetuados em vias ferroviárias ou rodoviárias que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade;
f) De mergulho com aparelhagem ou que impliquem risco de afogamento;
g) Em poços, túneis, galerias ou caixões de ar comprimido;
h) Que envolvam a utilização de explosivos, ou suscetíveis de originarem riscos derivados de atmosferas explosivas;
i) De montagem e desmontagem de elementos prefabricados ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave;
j) Que o dono da obra, o autor do projeto ou qualquer dos coordenadores de segurança fundamentadamente considere suscetíveis de constituir risco grave para a segurança e saúde dos trabalhadores.

Quadro 4-13-12. Materiais e os trabalhos identificados com riscos especiais

Dá-se, assim, cumprimento ao previsto na alínea e) do número 2 do artigo 6º do mesmo diploma. Nos Anexos II e III identifica-se, respetivamente, os trabalhos com riscos especiais, e os materiais cujo manuseamento apresenta riscos especiais, apresentando-se as fichas de avaliação desses riscos e as medidas preventivas, em ambos os casos. Na fase de adaptação do PSS, a entidade executante deverá completar

estas fichas com outros trabalhos e materiais com riscos especiais, e apresentar as correspondentes medidas preventivas.

DESENVOLVIMENTO DO PSS PARA A EXECUÇÃO DA OBRA

Este capítulo refere-se à forma como as entidades executantes devem proceder ao desenvolvimento e especificação do PSS para a execução da obra, conforme previsto no número 1 do artigo 11º do Decreto-Lei n.º 273/2003. O Anexo VIII poderá conter orientações específicas no que se refere ao desenvolvimento, adaptação e alteração do PSS (Quadro 4-13-13).

1. A entidade executante deve desenvolver e especificar o plano de segurança e saúde em projeto de modo a complementar as medidas previstas, tendo nomeadamente em conta:
a) As definições do projeto e outros elementos resultantes do contrato com a entidade executante que sejam relevantes para a segurança e saúde dos trabalhadores durante a execução da obra;
b) As atividades simultâneas ou incompatíveis que decorram no estaleiro ou na sua proximidade;
c) Os processos e métodos construtivos, incluindo os que exijam uma planificação detalhada das medidas de segurança;
d) Os equipamentos, materiais e produtos a utilizar;
e) A programação dos trabalhos, a intervenção de subempreiteiros e trabalhadores independentes, incluindo os respetivos prazos de execução;
f) As medidas específicas respeitantes a riscos especiais;
g) O projeto de estaleiro, incluindo os acessos, as circulações, a movimentação de cargas, o armazenamento de materiais, produtos e equipamentos, as instalações fixas e demais apoios à produção, as redes técnicas provisórias, a evacuação de resíduos, a sinalização e as instalações sociais;
h) A informação e formação dos trabalhadores;
i) O sistema de emergência, incluindo as medidas de prevenção, controlo e combate a incêndios, de socorro e evacuação de trabalhadores.

Quadro 4-13-13. Orientações específicas para desenvolvimento, adaptação e alteração do PSS

Conforme número 2 do artigo 11º, o PSS para a execução da obra deve corresponder à estrutura indicada no anexo II do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003). Uma vez que o PSS para a execução da obra resulta do desenvolvimento e especificação do PSS em projeto, há vantagens em que a estrutura adotada para este responda às necessidades de organização daquele. Isso foi sendo referido ao longo do texto das seções anteriores e é resumido no Quadro 4-13-14.

Organização do PSS para a execução da obra (Anexo II do Decreto-Lei n.º 273/2003)	Seções do texto
1. Avaliação e hierarquização dos riscos reportados ao processo construtivo, abordado operação a operação de acordo com o cronograma, com a previsão dos riscos correspondentes a cada uma por referência à sua origem, e das adequadas técnicas de prevenção que devem ser objeto de representação gráfica sempre que se afigure necessário.	2.5
2. Projeto do estaleiro e memória descritiva, contendo informações sobre sinalização, circulação, utilização e controlo dos equipamentos, movimentação de cargas, apoios à produção, redes técnicas, recolha e evacuação dos resíduos, armazenagem e controlo de acesso ao estaleiro.	2.6.2
3. Requisitos de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos.	2.1
4. Cronograma detalhado dos trabalhos.	2.6.3
5. Condicionantes à seleção de subempreiteiros, trabalhadores independentes, fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho.	2.1; 2.6.6
6. Diretrizes da entidade executante relativamente aos subempreiteiros e trabalhadores independentes com atividade no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais	2.1; 2.6.6
7. Meios para assegurar a cooperação entre os vários intervenientes na obra, tendo presentes os requisitos de segurança e saúde estabelecidos.	2.6.4
8. Sistema de gestão de informação e comunicação entre todos os intervenientes no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais.	2.6.5
9. Sistemas de informação e de formação de todos os trabalhadores presentes no estaleiro, em matéria de prevenção de riscos profissionais.	2.6.4
10. Procedimentos de emergência, incluindo medidas de socorro e evacuação.	2.6.10
11. Sistema de comunicação da ocorrência de acidentes e incidentes no estaleiro.	2.6.5
12. Sistema de transmissão de informação ao coordenador de segurança em obra para a elaboração da compilação técnica da obra.	2.4.4
13. Instalações sociais para o pessoal empregado na obra, de acordo com as exigências legais, nomeadamente dormitórios, balneários, vestiários, instalações sanitárias e refeitórios.	2.6.2

Quadro 4-13-14. Organização do PSS para a execução da obra e capítulos de referência do PSS em projeto

O PSS para a execução da obra deve ter juntos os elementos referidos no Anexo III do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal 2003) (Quadro4-13-15).

1. Peças de projeto com relevância para a prevenção de riscos profissionais.
2. Pormenor e especificação relativos a trabalhos que apresentem riscos especiais.
3. Organograma do estaleiro com definição de funções, tarefas e responsabilidades.
4. Registo das atividades inerentes à prevenção de riscos profissionais, tais como fichas de controlo de equipamentos e instalações, modelos de relatórios de avaliação das condições de segurança no estaleiro, fichas de inquérito de acidentes de trabalho e notificação de subempreiteiros e de trabalhadores independentes.
5. Registo das atividades de coordenação, de que constem:
a) As atividades do coordenador de segurança em obra no que respeita a:
Promover e verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde por parte da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro;
Coordenar as atividades da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;
Promover a divulgação recíproca entre todos os intervenientes no estaleiro de informações sobre riscos profissionais e a sua prevenção.
b) As atividades da entidade executante no que respeita a:
Promover e verificar o cumprimento do plano de segurança e saúde, bem como das obrigações dos empregadores e dos trabalhadores independentes;
Assegurar que os subempreiteiros cumpram, na qualidade de empregadores, as [suas] obrigações...;
Assegurar que os trabalhadores independentes cumpram as [suas] obrigações...;
Reuniões entre os intervenientes no estaleiro sobre a prevenção de riscos profissionais, com indicação de datas, participantes e assuntos tratados.
c) As auditorias de avaliação de riscos profissionais efetuadas no estaleiro, com indicação das datas, de quem as efetuou, dos trabalhos sobre que incidiram, dos riscos identificados e das medidas de prevenção preconizadas.

Quadro 4-13-15. Elementos do PSS para a execução da obra

De acordo com o número 1 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 273 (Portugal, 2003), compete ao CSS em obra validar tecnicamente o desenvolvimento e as alterações do PSS, em resultado do processo de desenvolvimento e especificação realizado pela entidade executante. Através da aprovação do dono da obra, passam esses desenvolvimentos e alterações a integrar o PSS para a execução da obra.

De acordo com o número 2 do mesmo artigo “o plano de segurança e saúde pode ser objeto de aprovação parcial, nomeadamente se não estiverem disponíveis todas as informações necessárias à avaliação dos riscos e à identificação das correspondentes medidas preventivas, devendo o plano ser completado antes do início dos trabalhos em causa”. Ou seja, não haverá atividades em obra que não estejam cobertas por um plano. Reserva-se o Anexo XXXVII para arquivo das auditorias de segurança à obra.

ANEXOS

Listam-se anexos referidos neste capítulo:

- ANEXO I: Fichas de avaliação de riscos
- ANEXO II: Fichas de avaliação de riscos especiais
- ANEXO III: Fichas de avaliação de riscos com a manipulação de materiais com riscos especiais
- ANEXO IV: Fichas de identificação dos equipamentos de proteção individual por profissões
- ANEXO V: Legislação aplicável
- ANEXO VI: Peças escritas e desenhadas relevantes para o PSS
- ANEXO VII: Telefones de emergência
- ANEXO VIII: Desenvolvimento, adaptação e alteração do PSS
- ANEXO IX: Registo de distribuição do PSS e declarações de aceitação
- ANEXO X: Comunicação prévia
- ANEXO XI: Comunicação de acidentes de trabalho à A.C.T.
- ANEXO XII: Control de assinaturas
- ANEXO XIII: Control de subempreiteiros e sucessiva cadeia de subcontratados
- ANEXO XIV: Avaliação e hierarquização de riscos e medidas preventivas
- ANEXO XV: Plano de gestão de materiais, produtos, substâncias e preparações perigosas
- ANEXO XVI: Procedimentos e registos de inspeção e prevenção
- ANEXO XVII: Registo de não conformidade e de ações corretivas
- ANEXO XVIII:- Plano de trabalhos

- ANEXO XIX: Cronograma de trabalhos
- ANEXO XX: Cronograma de mão-de-obra
- ANEXO XXI: Horário de trabalho
- ANEXO XXII: Projeto do estaleiro
- ANEXO XXIII: Projeto de sinalização temporária e desvio de trânsito
- ANEXO XXIV: Plano de emergência
- ANEXO XXV: Plano de utilização e controlo dos equipamentos do estaleiro
- ANEXO XXVI: Plano de proteções coletivas
- ANEXO XXVII: Plano de proteções individuais
- ANEXO XXVIII: Plano de saúde dos trabalhadores
- ANEXO XXIX: Plano de formação e informação dos trabalhadores
- ANEXO XXX: Plano de visitantes
- ANEXO XXXI: Plano de gestão da alcoolemia e registo de testes
- ANEXO XXXII: Plano de registo de acidentes e índices de sinistralidade
- ANEXO XXXIII: Controlo de seguros de acidentes de trabalho
- ANEXO XXXIV: Registos do Coordenador de Segurança em Obra
- ANEXO XXXV: Atas de reunião de acompanhamento da implementação do PSS
- ANEXO XXXVI: Atas de reunião da comissão de segurança da obra
- ANEXO XXXVII: Auditorias de segurança

PROCEDIMENTOS CORRENTES E BOAS PRÁTICAS EM PORTUGAL

A transposição da Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis para Portugal introduziu profundas alterações na legislação nacional no que se refere à prevenção de riscos profissionais na construção. Nos anos seguintes à primeira transposição (que teve lugar através do Decreto-Lei nº 155 (Portugal 1995), o impacto sentido foi limitado, mantendo-se, as práticas anteriores numa boa parte dos projetos e das obras. As razões para isso forma diversas, nomeadamente, a divulgação insuficiente da nova legislação e a falta de sensibilização dos intervenientes na construção (apesar dos esforços feitos); o atraso na formação dos novos atores (CSS) e o défice de formação em segurança e saúde dos técnicos; a resistência dos donos de obra e o tradicional conservadorismo do setor; a dificuldade de implementação da nova legislação sentida por parte de muitas empresas de pequena dimensão; a falta de fiscalização por parte das entidades competentes; o carácter demasiado exigente da legislação que por impossibilidade prática de ser cumprida (principalmente nas pequenas intervenções de construção) entrou, parcialmente, em descrédito.

Apesar disso, a adoção da legislação foi-se sentindo, ao mesmo tempo que se ia alterando o panorama dos estaleiros de construção no país (presença de equipamentos de proteção, melhor organização, instalações mais dignas para ao pessoal, etc.). As entidades públicas foram as primeiras a aderir (por convicção ou imposição), obrigando ao cumprimento os projetistas que contratavam e as empresas adjudicatárias das suas obras, e estes aos seus subempreiteiros, criando, assim, um ciclo virtuoso que começou a mostrar resultados. Os clientes privados e as empresas mais pequenas evidenciaram, durante os primeiros anos, alguma resistência.

A publicação da legislação atualmente em vigor (Decreto-Lei n.º 273 (Portugal, 2003) veio rever e aperfeiçoar o diploma anterior, o que permitiu a implementação mais adequada dos preceitos da Diretiva. Nos últimos dez anos tem-se assistido a uma evolução favorável do cumprimento da legislação em matéria de segurança e saúde na construção, evidenciando-se os seguintes aspetos:

A nomeação dos CSS em projeto, por parte dos donos de obra, é, hoje em dia, frequente, embora, nos projetos correntes (tanto públicos, como privados), recaia na equipa projetista e, frequentemente, sem formalização. A nomeação dos CSS em obra recai no fiscal da obra (ou equipa de fiscalização), quando existe, o que sucede sempre nas obras públicas; nas obras privadas sem fiscalização (obras de pequena dimensão, em geral), o dono de obra contrata um consultor para exercer a função.

Relativamente aos documentos de prevenção dos riscos profissionais, pode dizer-se que houve uma evolução muito favorável, muito por causa da obrigatoriedade que a atual legislação veio consagrar. Analisa-se, a seguir, cada um dos referidos no texto:

A comunicação prévia é generalizadamente produzida;

- O PSS em projeto é quase sempre elaborado, tanto nas obras públicas, como nas obras particulares. Nas primeiras, é um documento obrigatório para o lançamento de consultas ou concursos para execução das obras; nas segundas, é um documento obrigatório no processo de legalização, junto das entidades competentes (câmaras municipais). Por causa desta obrigatoriedade, muitos donos de obra privados assumem, hoje em dia, que o PSS é mais um documento necessário ao processo de legalização dos seus empreendimentos. A qualidade deste documento é variável: geralmente, nas obras públicas, é de boa qualidade, ou, pelo menos, aceitável; nas obras privadas, é possível encontrar documentos de baixa qualidade, com muito pouca informação relevante para a obra em causa, pouco mais sendo do que uma cópia de documentos anteriores.
- A adaptação do PSS à obra (desenvolvimento e especificação por parte da entidade executante) é frequentemente feita, validada pelo CSS em obra e, subsequentemente, aprovada pelo dono de obra. O rigor com que este trabalho é feito depende da entidade executante, verificando-se, obviamente, que as empresas mais organizadas desenvolvem um trabalho de melhor qualidade. Mas também depende da exigência do CSS em obra porque é responsável pela validação do documento. Nas obras de maior dimensão, o PSS para execução da obra é, geralmente, um documento adequado; nas obras de menor dimensão, especialmente, nas privadas, podem ainda encontrar-se PSS pouco desenvolvidos e de fraca qualidade.
- A compilação técnica só recentemente começou a ser feita, mas existe quase sempre nos empreendimentos públicos, porque o dono de obra não aceita fazer a receção provisória sem que disponha do documento. Os

donos de obra privados parecem ser menos exigentes, resultando daí que há muitos empreendimentos privados que não dispõem de compilação técnica. Quanto ao momento em que começa a ser elaborada, embora a legislação imponha que deve iniciar-se na fase de conceção, raras vezes se encontram documentos deste tipo que, nesta fase, demonstrem a preocupação da equipa de projeto com a futura utilização do empreendimento construído. Em muitos casos, sucede, de facto, que a compilação técnica é pouco mais do que o repositório das telas finais do projeto e dá-se-lhe pouca importância, infelizmente, na fase de conceção.

- As fichas de procedimento de segurança têm vindo a ser implementadas, principalmente por profissionais independentes, com formação adquirida mais recentemente (eletricistas, canalizadores, etc.); mas não tanto pelos profissionais mais tradicionais (pintores, estucadores, etc.). Cabe aqui referir as obras de conservação da envolvente de edifícios antigos (paredes, caixilharias, coberturas, etc.), muito vulgarizadas, hoje em dia, em Portugal, que não carecem de projeto, mas apresentam óbvios riscos especiais (queda em altura, por exemplo) e que, raras vezes, dispõem de fichas de procedimentos de segurança. Na verdade, quando dispõem, compete ao dono de obra aprova-las, para o que não tem, em geral conhecimentos adequados; e é possível que a obra não disponha de CSS em obra, a quem competiria validá-las, se for executada por uma entidade, apenas, o que sucede muitas vezes, se for pequena. Nestes casos, deveria o dono de obra contratar um técnico competente para opinar e, eventualmente, validar as fichas de procedimentos de segurança, o que raras vezes faz.

Face ao exposto, pode concluir-se que, em Portugal, a prevenção dos riscos profissionais na construção tem tido uma evolução favorável, principalmente por efeito da Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis, que introduziu novos atores e obrigou à sistematização de procedimentos, através da obrigatoriedade de elaboração de um conjunto de documentos de prevenção de riscos profissionais que têm sido progressivamente adotados nos projetos e nas obras de construção. Salienta-se, finalmente, que a segurança e saúde no trabalho é, também, uma questão cultural e que a evolução da prevenção segue um ritmo próprio, condicionado pela divulgação, pela sensibilização e pela imposição legislativa e verificação do seu cumprimento, mas a mudança não é um processo automático – leva o seu tempo.

REFERÊNCIAS

CEE (1992): Diretiva nº 92/57/CEE (Diretiva Estaleiros Temporários ou Móveis)

CEE (1989): Diretiva nº 89/654/CEE (Prescrições mínimas de segurança e de saúde para os locais de trabalho)

CE (2003): Diretiva nº 2003/10/CE (Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos: ruído)

CE (2002): Diretiva nº 2002/44/CE (Prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos: vibrações)

Portugal (1991) "Decreto-Lei nº 347/93, de 14 de Novembro de 1991." Lisboa

Portugal (1993) "Decreto-Lei nº 441/91, de 1 de Outubro de 1993." Lisboa

Portugal. (1995). "Decreto-Lei nº 155, de 1 de Julho de 1995." Lisboa.

Portugal (1999) "Decreto-Lei nº 133/99, de 21 de Abril de 1999." Lisboa

Portugal (2000) "Decreto-Lei nº 109/2000, de 30 de Junho de 2000." Lisboa

Portugal. (2003). "Decreto-Lei n.º 273, de 29 de outubro de 2003, que transpõe a Estaleiros Temporários ou Móveis, Diretiva Comunitária nº 92/57/CEE." Lisboa.

Portugal (2006) "Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro de 2006." Lisboa

Portugal (2006) "Decreto-Lei nº 46/2006, de 24 de Fevereiro de 2006." Lisboa

Portugal (2009) "Decreto-Lei nº 102/2009, de 10 de Setembro de 2009." Lisboa

Portugal (2010) "Decreto-Lei nº 26/2010, de 30 de Março de 2010." Lisboa

4.14. PRACTICAS INTEGRADAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN CONSTRUCTORAS COLOMBIANAS

*Hernando Vargas Caicedo
Universidad de los Andes, Colombia*

RESUMEN

En este capítulo se examinan comparativamente las dinámicas de prácticas integradas en seguridad industrial en varios tipos de empresas y obras de construcción en Colombia. Para ello se analizaron los resultados de distintas encuestas y entrevistas realizadas, además de distintos documentos de casos de firmas y obras. Los materiales analizados, en casos de proyectos, en encuestas de firmas de la edificación a nivel nacional, en levantamientos de prácticas en firmas, en investigación sobre empresas de construcción de infraestructura y de estructuras metálicas, corroboran que no existe unidad en la concepción, desarrollo y valoración de prácticas en seguridad industrial dentro de una parte significativa de las constructoras en el país. Sin duda, la maduración empresarial y el contacto con obras de mayores escalas ha promovido mejores prácticas al lado de una presencia marginal de la acción de programas de alcance nacional que presenta en los años recientes mejoras en la organización del sistema de las aseguradoras de riesgos profesionales y las normativas sobre trabajos en altura. La apertura e internacionalización han sido factores que empiezan a contribuir en nuevas y mejores prácticas.

INTRODUCCIÓN

Las políticas de gestión humana y los resultados de su aplicación se estudiaron para un caso de edificación institucional (Barón 2005). Como principios de organización del proceso de obras, se destacaron la transparencia, mediante cerramientos y campamentos diseñados para alta visibilidad y procesos de contratación divulgados públicamente a través de medios en portal digital. Asimismo, el proceso de gestión humana para crear condiciones dignas de trabajo y mejorar calidad de vida del trabajador y su familia, el cuidado del entorno, espacios públicos y vecindario, con un programa de gestión ambiental. Además, ofreciendo la posibilidad de conocimiento facilitando el acceso a la documentación y a la experiencia del desarrollo del proyecto, abierto a la comunidad académica y público en general para visibilizar aspectos de innovación.

Las filosofías de la institución contratante, representante de la actividad empresarial de la región, alineadas con las de planeación y gerencia del proyecto, insistían en una visión integral de la gestión humana, que conectara desde el inicio de la obra a las empresas participantes, a través de personas dedicadas al tema en cada una de ellas, para estructurar el programa de capacitación y salud ocupacional.

La Sede Salitre de la CCB, con área construida de 28.000 metros cuadrados, en edificación de dos sótanos y nueve niveles superiores, se proyectó, a partir de un concurso arquitectónico entre 1998 y 2001; se construyó entre 2001 y 2003 en Bogotá, como resultado de procesos de planeación y gestión de diseño por entonces infrecuentes en Colombia (Santacruz 2003). Definida la estructura de gerencia de la

obra, sus actividades de aseguramiento de calidad incluyeron, aparte de los procesos de control de cantidad y calidad de recursos y obra, a la seguridad industrial, salud ocupacional, plan de gestión ambiental, seguridad social, accidentes de trabajo y capacitación de personal de obra. El Plan de Gestión Ambiental y Seguridad Industrial (SI) incorporó comités de medio ambiente y SI, verificación de aportes a seguridad social, salud y riesgos profesionales, capacitación de brigadas de emergencia, simulacros de emergencia médica, señalización preventiva e informativa. Así mismo abarcó capacitación en procedimientos seguros en primeros auxilios, en el uso de herramientas manuales, en sistemas para limpieza de ruedas de vehículos, en el seguimiento de retiro de escombros, en el manejo de gabinetes contra incendio, así como en la gestión de carnets para trabajo en altura y permisos para trabajo en espacios confinados. Además, incluía contenedores para el uso por contratistas, procedimientos seguros para descargue de materiales, inducción a nuevos contratistas al control de vehículos, gases y seguro obligatorio, programa de iluminación de zonas de trabajo, redes eléctricas de obra y estadísticas de accidentalidad.

Se establecieron objetivos de bienestar de trabajadores de obra que incluyeron programas de investigación de accidentes y de factores personales y de trabajo, de sensibilización frente a actos inseguros, de autocuidado y trabajo seguro, de cultura en higiene postural, de capacitación y educación, de talleres de integración y desarrollo con sus familias y niños, de convivencia de grupo, actividades deportivas (Cámara de Comercio de Bogotá 2003).

En materia de capacitación se desarrolló, aparte de cursos técnicos por especialidades de oficios, un amplio y concurrenciado programa de cursos y prácticas, con más de cuarenta grupos de actividad dentro de los que se destacan: trabajo en altura, elementos de protección, uso de herramientas manuales, normas de seguridad, señalización, responsabilidad civil, riesgos eléctricos, orden y aseo, seguridad en andamios, cimentación, así como stress ocupacional, salud visual y oral, vacunación, higiene postural y ergonomía. Como parte del mejoramiento de la situación del trabajador dentro del proyecto, se hizo capacitación técnica en horas adicionales a la jornada de trabajo, diseñada a partir de los perfiles de personal, necesidades del proyecto y motivación requerida, complementada con programa de salud y seguridad social para aprendizaje de seguridad industrial y salud ocupacional. Como elementos de motivación se diseñaron las actividades de capacitación, prevención, cultura y deporte a las familias.

Como datos indicativos, la obra tuvo un promedio de 508 trabajadores directos y 1500 indirectos durante su ejecución, de los cuales 2676 operarios asistieron a cinco cursos de capacitación técnica de 60 horas (en interpretación de planos estructurales, instalaciones y montajes, planos arquitectónicos, pintura, procesos constructivos), 2026 participaron en campeonatos deportivos, 1355 atendieron procesos de inducción y 136 estuvieron en procesos de alfabetización.

El examen ocupacional de ingreso tuvo promedio mensual de 508 trabajadores y se detectaron 609 patologías, involucrándose a la totalidad de trabajadores. Se creó una ficha socio-laboral por trabajador, que permitió diagnosticar necesidades de capacitación. En el comité de prevención de accidentes se manejaron indicadores de accidentalidad y ausentismo y en el comité de inspección de obra se realizaban inspecciones y controles diarios.

La totalidad de empresas participantes colaboró en las actividades comentadas, lo que tuvo como resultado la verificación de la afiliación a sistemas de seguridad para todo el personal, capacitándose al 10.87% del total de trabajadores a lo largo del desarrollo del proyecto.

Como resumen de las metodologías aplicadas se destaca:

- Selección de contratistas, mediante condiciones definidas sobre requerimientos de salud, seguridad, riesgos y talento humano en los documentos de invitación y contratación.
- Caracterización y clasificación de los trabajadores en aspectos físicos, sociales, laborales y de convivencia.
- Estructuración de la alineación de participantes en el equipo del proyecto en grupos temáticos de trabajo.
- Diseño de un programa de salud ocupacional específico para la obra, que involucró a contratistas y subcontratistas, con capacitación para promover cambios de comportamiento, programas de emergencias y desastres.
- Planificación de actividades para conseguir una obra ordenada y limpia, con programas de disposición de materiales y sobrantes, utilización de maquinarias y vehículos, señalizaciones, ropas y dotación personal, programas especiales de trabajo en altura, registro histórico de accidentalidad por contratista suministrado por la Aseguradora de Riesgos Profesionales ARP, por fases de obra, riesgos y causas de accidentes.

El gerente y la directora del programa tenían experiencia de cerca de dos décadas en el área de bienestar social de una gran constructora y eran conscientes de la necesidad de integración de factores sociolaborales, empezando por escuelas para trabajadores. Tras las acciones llevadas a cabo, concluyeron que se registraron reducciones considerables en los índices de rotación de personal, menos horas perdidas y menos accidentes, con personas que trabajaron mucho más motivadas y tuvieron desarrollo de sentido de pertenencia, como lo atestiguan testimonios videograbados del personal a final del proyecto (Vargas, 2008). Es deseable que proyectos y programas piloto de gestión integrada como este se implementen y divulguen sus resultados para advertir las sinergias entre clientes, empresas y cadenas de suministros, vinculando temas y áreas dentro de un plan de conocimiento compartido.

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SISO) EN EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA

Este primer estudio de caso dentro de la iniciativa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (GESST) para Colombia, se cumplió a partir de entrevistas y visitas a representantes de 20 empresas de edificación, con la colaboración de la Cámara Colombiana de la Construcción, Administradoras de Riesgos Laborales (ARPs) y la Comisión Nacional de Seguridad Industrial en la Construcción. Así se llevó a cabo (Cárdenas, 2011) la aplicación de encuesta para explorar la tipificación de empresas y prácticas gerenciales en SI. La gráfica 1 muestra los Servicios que han recibido las Empresas Constructoras por parte de las ARP,

De la investigación institucional se concluyó que tan solo el 26% de trabajadores del gremio están calificados formativamente y la encuesta empresarial comprobó que las ARPs son fundamentales en la promoción de buenas prácticas SISO y que hay ausencia generalizada de protocolos de gestión de riesgos.

Como principales conclusiones se encontró muy baja inversión empresarial en gestión SISO, muy baja gestión de conocimiento SISO en empresas, ausencia de organización SISO en las mismas y legislación poco desarrollada en el sector de la construcción.

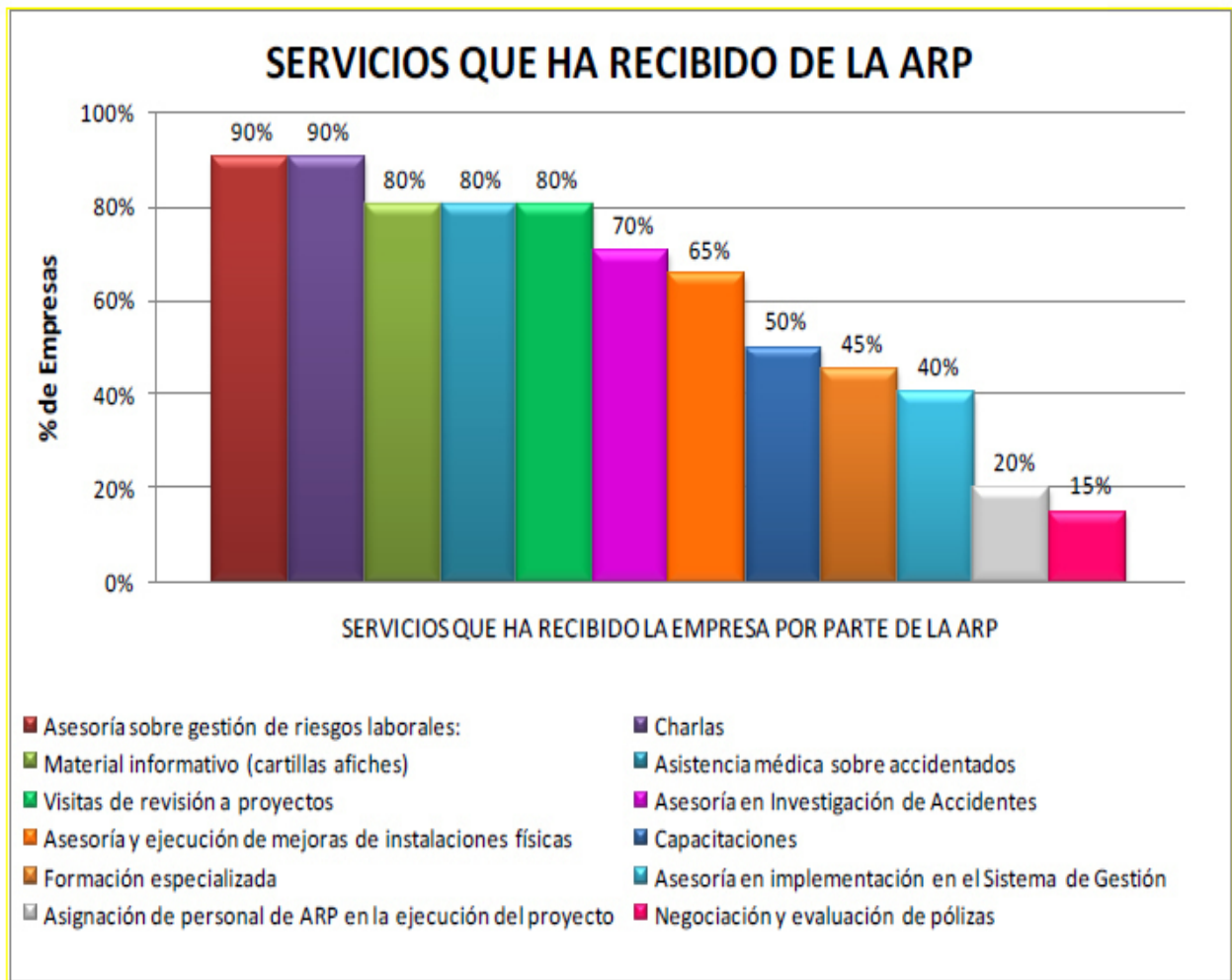


Figura 4-14-1. Servicios que han recibido las Empresas Constructoras por parte de las ARP
Fuente: Cárdenas (2011)

Aunque el protocolo de gestión de riesgos está desarrollado en la mayoría de las empresas, su existencia y madurez no se relaciona con la antigüedad ni el tamaño de la empresa de acuerdo al número de trabajadores. La mayoría de las empresas que tienen menos de 150 trabajadores, no tienen desarrollado un protocolo de gestión de riesgos. La madurez de la gestión de riesgo de las empresas constructoras encuestadas se determina cuando son capaces de tener valoración cuantitativa de los riesgos. El 75% de las empresas encuestadas manifestó tener un procedimiento de evaluación cuantitativa de riesgos, pero la mitad de estas empresas no indicó cuáles eran las actividades principales de dicho procedimiento. Esto se debe posiblemente a que asumen como valoración cuantitativa la identificación de los riesgos y las medidas de prevención pero no el análisis de la frecuencia e impacto sobre los trabajadores. Esto evidencia el bajo conocimiento sobre la gestión efectiva de riesgos. Así mismo, el 45% de las empresas manifestaron tener un protocolo de gestión de riesgos, confirmando que es reducido el conocimiento del tema en el sector.

Las empresas que tienen algún tipo de certificación en sistemas de gestión manifestaron tener procedimientos de evaluación cuantitativa de riesgos. Solo dos empresas manifestaron aplicar la norma colombiana GTC 045 que ofrece guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, y una de estas tiene certificación en implementación de sistemas de gestión (ICONTEC 1997). Este factor es independiente del tamaño de la empresa por

número de trabajadores y trayectoria de la misma.

El 50% de las empresas no tiene ningún tipo de certificación de sistemas de gestión. Así mismo, el 50% de las empresas encuestadas están certificadas bajo la norma ISO 9001. Dos de estas empresas se encuentran en certificados también bajo la norma OSHAS 18001 y 1 tiene certificación adicional en ISO 14001. Varias de las empresas con certificación en sistemas de gestión de calidad están en proceso de implementación de sistemas integrados de gestión.

LEVANTAMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS EN GESTIÓN DE SISO EN 14 EMPRESAS DEL SECTOR DE EDIFICACIÓN EN BOGOTÁ

Para examinar las prácticas más comunes sobre gestión de la seguridad industrial en firmas de edificación se realizaron encuestas y entrevistas en empresas del sector (Aroca 2012). Los cuestionarios, basados en formatos GESST, se orientaron a establecer evidencias sobre la influencia del contratante en prácticas SISO, el nivel de compromiso de alta dirección en la gestión SISO, la naturaleza de los participantes de gestión SISO y dificultades declaradas sobre actividades SISO en empresas.

Se estudiaron aspectos de su organización en 14 firmas de la región de Bogotá y se encontraron como prácticas más comunes las inspecciones de seguridad, inducciones, comités SISO y conformación de staff de seguridad. Se concluyó la existencia de vacíos normativos sobre procedimientos y problemas de subjetividad en supervisión. Aunque en algunos casos haya desempeño empresarial sobresaliente, falta maduración en gestión frente a los subcontratistas y, en general, los entrevistados atribuyen las dificultades en programas SISO a la actitud de los trabajadores.

En cuanto a las exigencias del contratante se encuentra un panorama disperso en el que las empresas con mayor experiencia presentan mayores exigencias del contratante. Igualmente, los mayores compromisos de la alta dirección en gestión en las empresas con mayor nivel de definición de medidas SISO ocurren en las empresas de mayor experiencia. Así mismo, estas empresas son las que presentan un esquema más consolidado de participación de trabajadores.

La gran mayoría de empresas considera que la gestión desarrollada frente a subcontratistas es muy buena, a pesar de lo cual se insiste en que los subcontratistas no se acogen a los modelos de gestión SISO. Se afirma, en general, que la gestión SISO y las buenas prácticas en obra no disminuyen la productividad y que la mayor causa de sanciones están relacionadas con el manejo de andamios y trabajo en alturas. Se sostiene que el factor más determinante en SISO es la actitud de los trabajadores frente al trabajo y a los riesgos a que se encuentran expuestos. Existe queja generalizada sobre la pobre definición normativa de los procedimientos por desarrollar en SISO como determinante en dificultades para su cumplimiento.

El registro y manejo de indicadores para el monitoreo y control SISO es muy débil y solo la mitad del total de las 14 empresas utiliza 4 o más indicadores. La otra mitad está por debajo de ese rango con una mayoría que se concentra en el registro de apenas 2 de los 7 indicadores.

Dentro de los resultados, se destaca la identificación de prácticas de seguridad relacionadas con programas de sensibilización y concientización de los trabajadores sobre la ocurrencia de accidentes y su prevención mediante procesos de identificación de condiciones peligrosas como el uso de adecuado y permanente de elementos de protección personal. Asimismo, se constató la elaboración de análisis de riesgos

por oficio, para el mejor uso de herramientas y reducción de accidentes laborales relacionados con el oficio de cada trabajador. También se registraron protocolos de trabajo seguro en alturas, manejo de andamios colgantes y tubulares. Igualmente, se documentaron programas de auto-cuidado de trabajadores mediante el desarrollo de actividades seguras propias de su oficio e identificación y reporte de condiciones inseguras. Por último, se confirmaron prácticas sobre adecuación de sitios de trabajo para evitar caída de personas y objetos, instalación de elementos para garantizar el orden y aseo, instalación de refuerzos y anclajes para la seguridad de la pluma grúa.

Las prácticas más frecuentes en las empresas constructoras encuestadas son las capacitaciones y charlas ofrecidas por las ARP, agremiaciones y entidades educativas, sin que se conozca el impacto efectivo de charlas específicas en la seguridad en el trabajo para desarrollarlas de forma coherente con las actividades de los trabajadores.

Las empresas también desarrollan evaluaciones de riesgos, de acuerdo a la labor desarrollada con revisión de situaciones de peligro. Como en el caso estudiado por Cárdenas (2011), solamente dos empresas tienen identificación de peligros y gestión de riesgos de acuerdo a la norma GTC-45, en organizaciones que tienen desarrollados protocolos bajo lineamientos de sistemas de gestión. El trabajo seguro en alturas es práctica legalmente obligatoria por disposiciones recientes (Minprotección 2008, 2009), sobre la que las empresas ARPs, ahora ARLs, han encontrado beneficios por reducción de la accidentalidad.

Las brigadas de emergencia y la formación de sus integrantes son prácticas que deberían destacarse en todas las empresas, no identificadas explícitamente en el desarrollo de la encuesta. Prácticas como formación de personal, reconocimiento y premiaciones, programas de orden y aseo, inspecciones y señalización y entrega y reposición de elementos de protección personal, hacen parte del reglamento técnico de seguridad que deben implementar todas las empresas.

Resultó claro que a mayor antigüedad de las firmas se constata un mayor número de buenas prácticas implantadas, no existiendo correlación entre tamaño de planta de personal y número de buenas prácticas implantadas.

LEVANTAMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS GERENCIALES SOBRE SISO EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA

Para estudiar prácticas gerenciales sobre seguridad industrial en empresas colombianas dedicadas a la construcción horizontal o infraestructura se entrevistaron, encuestaron, visitaron y documentaron aspectos de la organización de cinco firmas (García 2012). Se buscó establecer en sus diseños operativos la posición de la SISO según los tipos de organización, relaciones entre prácticas SISO y características de las empresas. Se aplicaron encuestas a partir del formato GESST, se entrevistó a representantes SISO en las empresas y se documentaron aspectos de historia y actividad de las firmas.

Como principales resultados generales se encontró que la experiencia de las empresas está relacionada con el nivel de definición de gestión SISO, que hay ausencia de investigación sobre las causas de ocurrencia de accidentes y que persisten problemas de educación y autocuidado. Se concluyó que, aunque los esfuerzos de las ARP's se aprecian como muy valiosos, deben generar más pronta y explícitamente procesos de identificación de riesgos. Además, que el apoyo gerencial es fundamental ya que los trabajadores encuentran más apoyo en altos directivos.

La Empresa 1 fue fundada en 1950 y ha tenido obras en Colombia, El Salvador y Perú en infraestructura vial, puentes, infraestructura eléctrica, vías férreas, edificaciones. La Empresa 2 se estableció en 1992, cotiza sus acciones en la bolsa y se dedica a gerencia de diferentes tipos de proyectos hidroeléctricos, mineros, portuarios marítimo y fluvial, viales, industriales, riegos, túneles, férreos, hidrocarburos, telecomunicaciones e inmobiliarios. La Empresa 3, fundada en 1958, trabaja en el país en hidroeléctricas, vías, puentes y telecomunicaciones. La Empresa 4 se inició en 1970 y ha trabajado en Colombia, Venezuela, Perú, Costa Rica, República Dominicana, Nicaragua, Honduras, Panamá y Guatemala en proyectos de construcción industrial en cementos, minería, hidrocarburos, siderúrgicas y manufacturas. La Empresa 5 empezó sus actividades en 1983 con obras en puentes vehiculares y peatonales e infraestructuras de protección para tuberías. Todas, excepto ésta última (en rango entre 50 y 250 trabajadores), cuentan con planta de personal permanente de más de 500 personas.

Se encontró que hay un número creciente de prácticas implementadas en las firmas de mayor antigüedad y que, similarmente, hay mayor número de prácticas en las de mayores activos. No existe la misma lógica respecto del tamaño de plantas de personal.

Los organigramas de las cinco firmas comprueban muy diferentes vinculaciones del área y funciones de seguridad dentro del conjunto operativo y jerárquico de las empresas, que depende diversamente y a distintos niveles, de las gerencias de construcción, de administración, de desarrollo y calidad o de la misma gerencia general.

Los entrevistados y encuestados en las empresas consideran que en relación a SISO el principal responsable de su mejoramiento es el compromiso de alta dirección en gestión. La importancia y exigencia de la seguridad industrial ha demandado su ejecución en diferentes áreas y procesos de la organización, de manera que, a pesar que todas las organizaciones son de tipo jerárquico, la implementación de la gestión SISO ha generado un cambio en el comportamiento de la estructura de la organización de las empresas, dando lugar a una reestructuración de tipo mixto (matricial – jerárquica) sin que ellas se hayan percatado de su importancia o de su cambio. Se ratifica que el apoyo de la gerencia influye significativamente en el desarrollo, cumplimiento y mejoramiento de los procesos y resultados del departamento de seguridad industrial y salud ocupacional. Los trabajadores encuentran un apoyo más cercano por parte de los altos directivos y esto incentiva el cumplimiento de los mismos en los proyectos. Se encontró que, a pesar de aplicarse diferentes indicadores de seguridad, por carencia de análisis y retroalimentación, así como por vacíos en la investigación de la ocurrencia de los eventos que producen los accidentes en las obras, no se avanza en la materia. Para contextualizar lo estudiado en la empresa, debe señalarse que las disposiciones nacionales solamente han definido recientemente uniformidad de informes de accidentes y enfermedades profesionales (2005), mecanismos de recolección de datos del sistema de salud ocupacional y riesgos profesionales (2005), conformación y metodología para equipos de investigación de accidentes de trabajo (2007) (Mantilla 2011).

Aunque se cuenta con participación de los trabajadores, obligatoria o voluntaria, aún se advierten dificultades como nivel de educación, carencia de autocuidado, alta rotación de personal, edad, multifuncionalidad y concienciación. Las empresas se preocupan por el cumplimiento de los requerimientos de certificación y de la normatividad establecida y, así mismo, evidencian la necesidad de apoyar a los subcontratistas económicamente, suministrando EPP (Elementos de Protección Personal).

Dentro de las dificultades en el cumplimiento de la reglamentación, los costos generan la mayor preocupación, por asumir responsabilidad de los subcontratistas, por

requerir personal verificador de cumplimiento de la reglamentación y por la inserción de los costos de los procedimientos de seguridad industrial dentro del presupuesto. Algunas empresas han generado indicadores propios debido a sus experiencias anteriores o por necesidad propia. La atención de los subcontratistas ha generado la necesidad de que éstos adopten las políticas propias de las empresas para lo cual se incluyen en sus contratos los manuales de gestión.

Las cinco firmas estudiadas cuentan con certificaciones ISO 9001, OSHAS 18001 e ISO 14001 y en general reconocen como beneficios de éstas la estandarización de procesos, imagen y concepción de metodologías que permiten trabajar bajo indicadores de calidad.

SEGURIDAD INDUSTRIAL EN CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS: BUENAS PRÁCTICAS EN CUATRO FIRMAS BOGOTANAS

Para estudiar buenas prácticas en SISO de empresas dedicadas a la construcción de estructuras metálicas en el área de Bogotá, se llevaron a cabo entrevistas y visitas a 4 empresas productoras y montadoras de estructuras metálicas (Mantilla 2011). Como principales resultados, se encontró en la muestra que en este sector existe abundancia de material para capacitación desarrollado por las aseguradoras de riesgos profesionales ARP's y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y que las empresas analizadas tienen elaborados programas de seguridad por el tipo de riesgos de su industria. Se identificaron innovaciones en prácticas de seguridad por empresas individuales que apoyan la gestión SISO.

Después de identificar condiciones de trabajo y principales factores de riesgo involucrados en la actividad de fabricación y montaje de estructuras metálicas en plantas con un rango de entre 250 a 500 trabajadores, mediante investigación de procesos y riesgos asociados bajo la legislación que regula estos procedimientos, el trabajo identificó prácticas de seguridad específicas a través de las diferentes etapas de la fabricación y montaje. Para esto se realizaron visitas y entrevistas a los encargados del departamento de seguridad industrial o líderes del Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO).

Dentro de las prácticas innovadoras que se hallaron en las visitas se destacan tres. En primer lugar, existe un Programa Interno de Vigilancia Epidemiológica (PVE) más riguroso que el legal y común en empresas del sector. Los exámenes médicos se hacen constantemente con periodicidad que varía dependiendo del área y el tipo de labor que desempeñe el trabajador. Estas pruebas se realizan cuando hay rotación en el personal, a diferencia de lo requerido por ley que exige hacer estos exámenes al momento de entrada y salida del trabajador.

En segundo lugar, se verificó la práctica de programas de auto-cuidado basados en capacitación a todo nivel de la organización de manera que el comportamiento seguro sea compromiso general tanto a nivel operativo como administrativo. Este programa es apoyado en otro sobre investigación de incidentes, que se deben reportar al área de seguridad industrial para analizar causas de ocurrencia y transmitir recomendaciones.

Finalmente, otra de las prácticas destacadas está enfocada a la motivación y concientización de los trabajadores mediante actividades didácticas más allá de informar al personal acerca de lo que se debe o no hacer. El objetivo es consolidar en los trabajadores conciencia sobre trabajos seguros, explicando de manera detallada las normas, por qué existen, para qué sirven y cómo se pueden aplicar. Estas campañas de

motivación y concientización son guiadas visualmente por material gráfico didáctico y se viven en todos los rincones de la empresa en aspectos como la señalización, cartillas de seguridad y capacitación multimedia entre otros. Además, se imponen sanciones a través de tarjetas amarillas y rojas por las faltas en seguridad que se cometan, con premios y reconocimientos personales al mejor comportamiento de trabajo seguro.

Es muy posible que el mejor desempeño de las firmas de construcción metálica, respecto de las de edificación general, en materia de seguridad industrial se deba a la naturaleza de las empresas o instituciones y obras en que se desarrollan. En efecto, este subsector trabaja para empresas multinacionales, proyectos de energía e hidrocarburos, grandes proyectos de infraestructura donde se han introducido estándares y prácticas más exigentes.

La firma A fundada en 1944, cuenta con certificación en Sistemas de gestión de calidad ISO 9001 (2008). Tiene área dedicada a la administración de sistemas de gestión de calidad, en la que se incluye la seguridad, salud ocupacional, manejo ambiental y calidad. La entrevista con el área de Higiene, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad (SISOMA) escribió los aspectos más relevantes del comportamiento de la compañía en materia de seguridad industrial y salud ocupacional. Se comprobó el desarrollo y motivación para la implementación de medidas de seguridad para disminuir la accidentalidad en el trabajo y las enfermedades profesionales comúnmente generadas en estas actividades. Una de las prácticas más relevantes propias de la empresa es la prevención y control de enfermedades profesionales de sus trabajadores, con el PVE para todos sus operarios a nivel infrecuente en otras compañías.

El PVE cuenta con exámenes médicos anuales a todos sus operarios (muy superior a lo común cuando solo se practican al ingreso y salida). Estos exámenes son audiometría, visiometría, pruebas de laboratorio y consulta general. Adicionalmente se hacen programas de chequeos médicos especializados con los operarios de otras áreas, tales como soldadura, pintura, sandblasting, a los que se les realiza periódicamente PVE respiratorio, con exámenes al sistema respiratorio. También existen, entre otros, PVE ruido y PVE visual destinados a prevenir enfermedades profesionales que pueden llegar a ser muy costosas de mantener para los empleadores en caso de confirmarse.

La firma B, establecida en 1961, cuenta con programa de capacitación de trabajo seguro, prevención de enfermedades y manejo ambiental en todos los niveles de la organización. En su amplia gama de capacitaciones se resalta formación en temas de trabajo seguro para cada procedimiento a nivel operativo, charlas de manejo de herramientas manuales, manejo de sustancias químicas, señalización y demarcación y lesiones de manos. También se realizan a nivel operativo y administrativo, prácticas de gimnasia laboral, educación ambiental, hábitos saludables, conservación visual y auditiva, utilización de Elementos de Protección Personal (EPP) y principios básicos de seguridad que ayudan a prevenir tanto accidentes como enfermedades promoviendo lo que ellos denominan la seguridad basada en comportamiento, este esquema de prácticas y capacitaciones se recopila en el programa de autocuidado. Además de aplicar el procedimiento de investigación de accidentes exigido por la ley, se tiene programa de investigación de incidentes en el que se obliga al operario a reportar incidentes con el fin de investigar sus fuentes, causas y factores de riesgo y de esta forma prevenir accidentes.

La empresa C, establecida en 1961, con certificación en Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001 (2008), ISO 14001 (2004) y OSHAS 18011 (2007). Cuenta con prácticas propias desarrolladas por su área de SISOMA. Consisten en actividades didácticas encaminadas a motivación y concientización de sus trabajadores acerca de la importancia de aplicar procedimientos de trabajo seguro. Se aborda, más allá de la aplicación de normas de seguridad y su cumplimiento, atractiva enseñanza sobre objeto de las mismas, contenidos y razones para apropiárselas.

Por las características de la población trabajadora del sector de la construcción, la gran variación de la actividad según sus ciclos, la heterogeneidad de actividades de alto riesgo en las etapas del proceso productivo, la diversidad de obras, las limitaciones de acceso a la seguridad social y las distintas disponibilidades tecnológicas se hace difícil la implementación de un modelo de seguridad y salud en el trabajo para dicho sector (Canney 2000).

Otra característica añadida a las anteriores, es la falta de cultura de trabajo en equipo y sistemas de gestión de conocimiento en el sector de la construcción para establecer y compartir lecciones aprendidas (Vargas 2008). Sin duda, el compromiso de los clientes y la experiencia de los actores gerenciales son determinantes de altos desempeños, como el registrado en el proyecto institucional presentado.

En los casos analizados, es evidente que la distinta maduración empresarial por subsectores, expresada en antigüedad y tamaño de firmas en general se corresponde con mayor presencia de prácticas y desarrollo de prácticas propias. Por otra parte, en el caso de la construcción de infraestructura y construcción metálica se manifiesta claramente la presencia de sistemas de certificación en calidad, medio ambiente y seguridad como requisitos de competitividad. Por ejemplo, en el directorio de afiliados del gremio de la infraestructura, que reúne a concesionarios, constructores, consultores y proveedores, se destaca la proporción de firmas que han alcanzado certificaciones sobre sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad. Allí, dentro de los constructores 23/26 tienen la ISO 9001, 12/26 la ISO 14001 y 12/26 la OSHA 18001. En el caso de los consultores, 16/26 tienen ISO 9001, 8/16 la ISO 14001 y 8/16 la OSHA 18001 (CCI 2013). No es este el caso en la edificación donde estas certificaciones son excepcionales.

Es evidente, al comparar los casos de firmas en infraestructura, construcción metálica o edificación que sus tipos organizacionales, escala, complejidad de riesgos y naturaleza de clientes han influido en muy distintas secuencias de desarrollo de la seguridad en las mismas, con mínima influencia entre segmentos. Puede afirmarse que se deben promover en la edificación sistemas integrados de gestión de producción, calidad y seguridad para incidir en su cultura empresarial hacia mejores desempeños.

El desarrollo de programas de capacitación de recursos humanos para la construcción, desde el establecimiento del SENA en 1957, basado en modelo del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (SENAI) en Brasil, fue muy lento durante varias décadas. Con motivo del lanzamiento del nuevo modelo de financiamiento del sector de la construcción en 1972, se dimensionaron las necesidades de formación para trabajadores y se dispusieron importantes contribuciones a los empleadores para financiar nuevos programas. En 1982 se hizo análisis ocupacional en 35 empresas de varias ciudades que debía servir de base para programas de formación. Por entonces, la política pública en vivienda social hizo desplazar el interés formativo hacia capacitar en procesos de autoconstrucción. En 1993 solamente el 7% de los trabajadores de la construcción en Bogotá habían recibido algún tipo de capacitación (Mora 2008).

Un cambio de empezó en la década pasada en metodologías. Desde 2003 el SENA fue encargado de certificar competencias laborales. Ha organizado cursos virtuales que duran entre 40 y 60 horas y que con evaluaciones concluyen en certificaciones. Con motivo de las disposiciones sobre trabajo en altura, el SENA ha asumido programas de entrenamiento y certificación. En 2010 certificó un total de 4673 personas en cursos sobre trabajo en altura, maestro de obra, mampostería, estructuras, enchape cerámico, hidráulica, equipo, seguridad y pintura arquitectónica y metálica (Construdata 2010).

Como indican estudios multinacionales (López 2000), la apertura económica de los países y la internacionalización del sector ha estimulado a muchas de las grandes empresas constructoras, en especial las que contratan para clientes foráneos, para mejorar y actualizar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en sus proyectos.

La internacionalización impulsa al sector en el campo económico y en relación a la seguridad y salud en el trabajo. Por la globalización económica y nuevos desarrollos en grandes sistemas de infraestructuras, energía, minería e hidrocarburos y la posibilidad de desarrollos conjuntos con empresas internacionales las firmas constructoras locales deben competir en condiciones de calidad y de seguridad y salud en el trabajo.

La falta de estadísticas de accidentes de trabajo es un problema generalizado en los países de la subregión. Aunque se han adelantado experiencias importantes en el sector empresarial formal de las firmas mayores, con programas estructurados desde hace varios años y resultados que demuestran logros en relación con la seguridad y salud en el trabajo, faltan procesos documentales y analíticos que hagan visibles lecciones aprendidas. La no disponibilidad de registros y de estadísticas de accidentes dificulta el manejo de tasas variables en los seguros de riesgos profesionales, conforme a la experiencia de siniestralidad comprobada por cada empresa. Como muy pocas empresas llevan registros de sus accidentes de trabajo, las ARLs tienen por separado registros de accidentes de sus afiliados y el Ministerio de Trabajo consolida tardíamente la información del sector, se hace necesario fortalecer un sistema público de información que permita referenciación y análisis de desempeño efectivo a los actores interesados.

La incorporación de la seguridad y salud en el trabajo en el diseño, el presupuesto, el proyecto y la planificación de la obra de construcción requiere en Colombia ampliar la conciencia de la relevancia de los procesos previos y de gestión, como en el caso de las Construction Regulations (Design and Management) del Reino Unido crecientemente importantes a nivel internacional (Harris *et al.* 2006) que implican responsabilidades de cliente, coordinadores, diseñadores, así como contratistas principales. Falta a nivel empresarial mejor conocimiento de las sinergias existentes entre seguridad y salud en el trabajo y competitividad y es evidente que debe darse mayor importancia al tema de la seguridad y salud en el trabajo en los programas de actuación de las cámaras empresariales de la construcción. Con debilísima formación y continuidad de sindicatos en el sector, debe insistirse en promover el tema de seguridad y salud en el trabajo dentro de las organizaciones laborales de la construcción colombiana.

En términos formativos, en las escuelas de ingeniería, arquitectura y construcción faltan protuberantemente acciones para incorporar motivaciones para mejorar el desempeño en seguridad de la construcción advirtiendo elementos para guiar la planeación, formación de personal y gerencia, más allá de la formalidad reglamentaria (Barrie y Paulson 1992). Como lo atestiguan las diferentes encuestas y casos analizados, una importante nueva situación se generó cuando, por contribuir con las más altas tasas de accidentalidad y muerte fue establecido en 2008 el Reglamento Técnico de Trabajo en Altura. Entre otras novedades determinó entrenamiento por personal certificado, con experiencia certificada de trabajo en altura, personas calificadas con grado o certificación profesional, niveles bajo, medio y avanzado e instituciones que realizan capacitación para trabajo en altura.

Por contraste con el sector empresarial, en el sector informal las acciones han sido muy limitadas, con ausencia de experiencias documentadas. Este trabajo se propone para estimular interés en este inaplazable proyecto de mejoramiento.

REFERENCIAS

Aroca, J. (2012). "Levantamiento de buenas prácticas en gestión de SISO en 14 empresas del sector de edificación en Bogotá." M.S. thesis, Universidad de los Andes, Bogotá.

Baron, L. (2005). "Propuesta de mejoramiento para la situación del trabajador de la construcción en Colombia." Proyecto de grado M.S. , Universidad de los Andes, Bogotá.

Barrie, D., y Paulson, B. (1992). "Professional Construction Management: Including CM, Design-Construct, and General Contracting." McGraw Hill, New York.

Cámara de Comercio de Bogota. (2003). "Balance social proyecto Cámara de Comercio de Bogotá Sede Salitre." CCB, Bogotá.

Canney, P. (2000). "Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú." OIT, Lima.

Cárdenas, P. (2011). "Evaluación y análisis de practicas de SISO en empresas de construcción en Colombia." M.S. thesis, Universidad de los Andes, Colombia.

CCI. (2013). "Quién es quién en la infraestructura colombiana." Cámara Colombiana de la Infraestructura, Medellín.

Construdata (2010). "Informe Especial. Mano de Obra". (154)

García, A. (2012). "Levantamiento de buenas prácticas gerenciales sobre seguridad industrial en empresas constructoras de infraestructura en Colombia." M.S. thesis, Universidad de los Andes, Bogotá.

Harris, F., McCaffer, R., y Edum-Fotwe, F. (2006). "Modern Construction Management." Blackwell Publishing, London.

ICONTEC. (1997). "Guía Técnica Colombiana GTC 45: guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgos, su identificación y valoración." Santafé de Bogotá, ICONTEC.

ISO (9001). "Norma internacional ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad".

ISO (2004). "ISO 14001:2004. Environmental Management Systems".

López, A. (2000). "Hacia un programa de acción en materia de seguridad y salud en el trabajo en la construcción, para la Subregión Andina." *En Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.* OIT.

Mantilla, S. (2011). "Seguridad industrial en construcción de estructuras metálicas: buenas prácticas." Proyecto de grado Ingeniería Civil, Universidad de los Andes, Bogotá.

Ministerio de Protección Social (2008). "Resolución 3673 de 2008. Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas".

Ministerio de Protección Social (2009). "Resolución 0736 de 2009".

Mora, S. (2008). "Análisis socio-económico sobre la capacitación técnica del SENA en Colombia 1957-2007." Proyecto de grado, Universidad de los Andes, Bogotá.

Oshas (2007). "OHSAS 18001:2007. Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos".

Paez, H., Vargas, H., y Ramirez, L. (2013). "Lean Construction Philosophy Difusion: the Colombian case." *Proc., IGLC 21*, Fortaleza.

Santacruz, A. (2003). "Un proyecto que va más allá de su construcción." *Noticreto*, 68.

Vargas, H. (2008). "Cámara de Comercio, Sede Salitre." *Revista Iluminación + Redes*, Bogotá.

4.15. PROCESOS Y PRÁCTICAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA COLOMBIANA

*Salvador García Rodríguez, Miguel Davis e Eduardo Castañares
Universidad de los Andes, Colombia*

RESUMEN

El caso de una firma colombiana vinculada a obras de edificaciones e infraestructura, ofrece la oportunidad de examinar elementos de su trayectoria en la seguridad industrial, a lo largo de transformaciones de su actividad y organización. Dentro del contexto general de la evolución de la seguridad en la construcción, se han estudiado a partir de entrevistas y análisis documental, aspectos sobresalientes de prácticas y resultados que facilitan la interpretación de la adopción acumulada de referentes y el desarrollo de respuestas a necesidades derivadas del crecimiento y diversificación de su actividad. El proceso permitió comprobar dimensiones de la maduración de las formas de gestión de la seguridad en la empresa, e identificar campos de oportunidad para estudios posteriores sobre la influencia de factores como clientes, socios, tipos de obras, modelos de capacitación y comunicación, en la creación y consolidación de la cultura de seguridad dentro de la organización.

INTRODUCCIÓN

Como señalan diversos trabajos, y se enfatiza en este mismo libro en el capítulo sobre protocolo de valoración de prácticas de gestión en seguridad y salud en el trabajo (Bridi 2012), se recomienda obtener fuentes de evidencia múltiple para obtener una comprensión más detallada de lo que son efectivamente las mejores prácticas o las buenas prácticas, dentro del contexto de su aplicación. En esa concepción, para este texto se han considerado prácticas voluntarias de gestión de la seguridad y salud en el trabajo dentro de una empresa en particular.

Igualmente, al proponer el examen de la evolución de prácticas dentro de una empresa en particular, es posible identificar procesos de ajuste de las mismas. Además de encuestas, se toma en cuenta el análisis de datos existentes y documentación de la firma para fortalecer una visión de conjunto sobre las mismas.

Dentro del proceso de examen de la experiencia de la empresa, se documentó su actividad principal, así como su organización para la Seguridad y Salud en el Trabajo (SSyT). En cuanto a sus obras, se examinó la información sobre accidentes de un período de cinco años para los tipos de proyectos en curso, con cifras de trabajadores directos y contratistas (Santander 2010). Con relación a las prácticas se identificaron casos de aquellas que son permanentes, de propuestas nuevas y la evaluación de su resultado inicial (Cañas 2011).

Las empresas dedicadas a la infraestructura en Colombia han crecido en las últimas décadas con modelos de diversificación en los que han integrado edificaciones y obras civiles, operación internacional, y, crecientemente, operación como inversionistas, desarrolladores y operadores a largo plazo de facilidades como bodegas y centros comerciales. Del ámbito local y regional, y de un rol inicial como subcontratistas, han

madurado hasta convertirse en socios de constructoras internacionales, expertos en campos como vivienda, accionistas en concesiones y promotores de integración de manufactura y servicios asociados a la construcción.

La firma objeto de este análisis, aquí referida como la empresa A, líder del sector de la construcción a nivel nacional, fue fundada en 1961 (Vargas 2007) como firma de origen familiar para construcción urbana local, diversificándose en tipos de obras, desde edificaciones hacia infraestructura, con crecimiento sostenido y operación nacional e internacional. Desde 1970 se trabajaba en la empresa en el área de salud ocupacional como medio de formación y promoción social. En 1980 actuaba además en Bogotá, en 1981 se convirtió a forma anónima y en 1983 inició actividades en Cali (Empresa A 1985). Entre sus socios internacionales para consorcios en 1987, listaba a firmas del Brasil, Japón, Argentina y España. La firma ha trabajado en asociación con firmas nacionales y extranjeras, y ha llevado a cabo obras en el exterior desde 1995 en Panamá, Venezuela, Ecuador, Perú, Guatemala, Costa Rica y República Dominicana.

En 1995 obtuvo la certificación ISO 9001 vigente en aquel momento y en 1999 la ISO 14001. En ese año, fue la primera empresa en Colombia del sector de ingeniería y construcción en implantar sistemas ERP para facilitar procesos integrados. El grupo empresarial de la firma adoptó modelos de organización matricial en 1996 (Cañas 2011) y criterios de gestión social que abarcaron aspectos de desarrollo de recursos humanos y seguridad industrial.

Del esquema de empresa constructora sin segmentos de trabajo definidos, con organización funcional y geográficamente descentralizada, se planteó transformarse hacia una empresa proveedora de servicios integrales en el contexto de la cadena de valor de la construcción, con sectores y segmentos seleccionados para proyectos rentables, organizada por procesos, centralizada corporativamente y descentralizada operativamente. A partir del 2000, la empresa formalizó el modelo de su estructura por procesos.

En cuanto a los lineamientos de calidad, en el año 2006, la Compañía alcanzó nuevamente la certificación bajo la norma ambiental ISO 14001 vigente, y en el 2008 se logró la recertificación de las normas ISO 9000 Versión 2000 e ISO 14001.

Entidades especializadas realizan anualmente auditorías de verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 de los sistemas de gestión de la calidad y ambiental. En la firma son declaradas como prioritarias la salud ocupacional, la calidad y la eficiencia orientadas al cliente. Las unidades de negocios, cuentan también individualmente con el certificado NTC-ISO 9001:2008 y la ISO 14001:2004, que enmarca el sistema de calidad de sus servicios así como IQNET ICONTEC SC-133-1, SC-133-2 y SA-167-1, referencias del Sistema de Aseguramiento de Calidad y Ambiental.

Como una de las principales constructoras del país, en el año 2008 fue la primera en ventas y la segunda en el año 2009, en un sector con más de 2.500 compañías registradas. Dentro de la Gerencia Técnica de la compañía, se conformó desde 2009 un equipo de innovación en la oficina principal de la empresa, con el propósito de determinar necesidades y oportunidades para generar nuevos proyectos, materiales o procesos. En ese mismo año efectuaba su primer estudio sobre cultura, clima de trabajo y competitividad (PSIGMA Corporation 2009).

Desde 2010 emitió acciones de bolsa y en 2012 hizo una segunda emisión. Desde ese año, en el Código de Mejores Prácticas Corporativas de la empresa (Empresa A 2010) se reiteran compromisos públicos que abarcan formas de manejo de la entidad. Sus activos en 2012 sumaban USD 756 millones y sus ingresos USD 337 millones. Su trabajo se concentraba en 68 % en infraestructura y 32 % en edificación de 45 proyectos.

Un aviso de prensa de la firma A en el diario bogotano EL TIEMPO en Septiembre 5 de 2013 la presentó como realizadora de 2 aeropuertos, 6 terminales de transporte, 9 hidroeléctricas, 14 kilómetros de puentes, 106 kilómetros de túneles, 358 kilómetros de vías y carreteras, y 233 plantas industriales.

ELEMENTOS DE LA EVOLUCIÓN DE LA FIRMA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL (1984-2008)

En la introducción al catálogo de la firma 1984-1985, (Empresa A 1985) su fundador destacaba elementos de su experiencia como la importancia de los grupos interprofesionales, el papel de los recursos humanos, la creación de bienestar para los trabajadores, sus familias y la comunidad, los programas de capacitación, y la conciencia de los problemas sociales del entorno. El organigrama señalaba cuatro gerencias: administración, proyectos, técnica y relaciones industriales. De ésta última dependían el personal y el desarrollo y bienestar social.

En el balance social de la firma en 1993, (Empresa A 1993) se comprueba la estructuración, documentación y dinámicas de varias acciones sobre las condiciones de trabajo en la oficina y sus proyectos. Respecto de las características sociodemográficas del personal, se registraban: empleos, género, origen, tipos de contrataciones, actividades sindicales, tenencia de vivienda, ausentismo, rotación, y transporte. Se publicaban índices de accidentalidad (frecuencia, severidad, incapacidad, y tiempo perdido), ausentismo por causas médicas, compensaciones económicas a personal. Sobre integración y desarrollo laboral se explicaban: estrategias, capacitaciones técnicas, rituales en obras, deportes, reconocimientos, promociones, medios de comunicación interna, el apoyo a salud, educación y actividades familiares, y formación de contratistas. En la declaración de prioridades se destacaba, como filosofía de la firma, el estímulo a la formación permanente y la seguridad ocupacional como medios para lograr un mejoramiento continuo en la calidad de vida de su personal, su realización como ser humano y sentido de pertenencia a empresa que propicia trabajo digno y significativo. Se presentaban acciones de salud ocupacional, iniciadas desde 1970, como: exámenes médicos, procesos de fomento integral de la salud, vigilancia epidemiológica, exámenes de control y preventivos, actividades educativas preventivas, grupos multiplicadores y comités paritarios en los frentes de trabajo. Se identificaban acciones para promover la sensibilidad, el autoaprendizaje constante y la cultura de autocuidado. Para ésta última se relacionaban 211 eventos para 12.242 personas en 216 frentes de trabajo.

Aparte de estrategias en integración y desarrollo, dinamización de cultura organizacional, capacitación técnica, educación formal y no formal, formación de contratistas, salud ocupacional, las actividades incluían programas de recreación, convivencia, cultura, acercamiento a familias, eventos deportivos y recreativos.

Adicionalmente, y con relación a los procesos de educación, formación y desarrollo, y de cara al proceso de transformación organizacional iniciado en 1996, la compañía identificó los elementos de capacitación en los cuales debía trabajar para convertirse en una empresa de clase mundial. Por ello los contenidos de los programas de formación, se diseñaron para comunicar la estrategia de visión compartida de futuro, promoción de seres humanos integrales con excelentes relaciones interpersonales, trabajo en equipo, indicadores de desempeño medibles a través de procesos estandarizados, y tecnología de información y comunicaciones.

A partir del 2000, la empresa formalizó el modelo de su estructura por procesos,

que considera como factor clave el trabajo en equipo. Dentro de este modelo, su Manual de Gestión Integral, describe el Sistema de Gestión Integral, constituido por la gestión ambiental, calidad, salud ocupacional y seguridad industrial de la empresa desarrollado bajo los lineamientos de ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007, que se incluyen en el sistema de gestión integral en calidad, medio ambiente, seguridad y salud, dentro del enfoque de gestión por procesos.

Dentro de los procesos de apoyo se relacionaban el de gestión humana, el de mejoramiento, el de gestión de proyectos y el de gestión de conocimiento. El de gestión humana incluye en el cuadro de mando al requerimiento de personal y la actividad de selección de personal. El desarrollo de competencias contempla: inducción, entrenamiento, gestión por competencias, y plan de desarrollo de éstas. Lo anterior se cumple en centros de valoración con pruebas psicotécnicas; también se consideran mediciones de clima y cultura organizacional; y en la gestión de aprovisionamiento, se considera la evaluación de subcontratistas de mano de obra.

Bajo el llamado Cuadro de Mando Integral de 2010, que integra elementos de su visión, misión, lineamientos y políticas SGI, se establecieron objetivos, metas, frecuencias y responsables de seguimiento, en los niveles de clientes, finanzas, procesos y mejoramiento. La política de Gestión Integral significa compromiso con satisfacción de clientes, respeto por desarrollo sostenible del ecosistema y lugares de trabajo seguros, saludables y armónicos. Se establecieron metas en prevención de la contaminación, accidentalidad, enfermedades profesionales y riesgos ocupacionales, mejorando innovando continuamente procesos y recursos. Se fijaron indicadores sobre efectividad en capacitación y número de accidentes. Como política del Sistema de Gestión Integral (SGI) para generación de beneficio social, económico y ambiental para todas las partes interesadas, se hace el seguimiento del cumplimiento de la llamada Carta de Compromiso, con reportes mensuales.

Hacia 2003, la firma emprende las primeras aplicaciones de Lean Construction (Paez et al. 2013) y forma parte de grupo interempresarial regional para compartir sus aprendizajes al interior del sector de la construcción. La estandarización de procesos por áreas de negocio se fue dando en el área de vivienda (Castro 2004), y en edificaciones comerciales e institucionales (Uniandes 2009).

MODELOS Y PRÁCTICAS RECIENTES EN LA FIRMA SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL (2009)

Desde 2009 se formalizó un grupo interno de innovación e integración para actuar en tecnologías, estandarización y optimización de procesos e industrialización de la construcción con integración de áreas corporativas (Cañas 2011). Igualmente, se dispuso de un concurso para generar propuestas de ideas desde las obras y áreas sobre seguridad, salud ocupacional, calidad, ambiente y productividad. Anualmente se contaba con evento sobre Seguridad Industrial y Salud ocupacional (en adelante, SISO), medio ambiente y productividad para identificar novedades y mejoras. Se había implementado el modelo de Entrenamiento y capacitación con metodología andragógica (ECMA) de gestión humana para aprendizaje, basado en entrenamiento y capacitación para fortalecer el programa de formación en obra en temas ambientales, de seguridad y salud ocupacional. Se realizaban talleres con diversos materiales didácticos, con sesiones de estímulo por motivaciones de logro, reconocimiento y valoración. Se abarcaban políticas del sistema de gestión integral, con relación a autocuidado, acondicionamiento físico, manejo de cargas y posturas, manejo de químicos, cartilla interactiva de seguridad industrial y trabajo en altura.

Como una de las prácticas adoptadas, el modelo ECMA para gestión humana, basado en entrenamiento y capacitación con metodología para entrenamiento de adultos, busca implementar y fortalecer el programa de formación en obra permitiendo el fácil aprendizaje en temas ambientales, de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores. Se realizan talleres con materiales didácticos como: plegables, afiches, rompecabezas carteleras, loterías, fotografías, sopas de letras y crucigramas, entre otros. En cada sesión se generan estímulos de motivación por logro, reconocimiento y valoración y se tiene un sistema de evaluación. Los módulos de intervención que se tienen cubren política del Sistema de Gestión Integral, autocuidado frente al riesgo, manejo de residuos con enfoque de orden y aseo, acondicionamiento físico, manejo de cargas y posturas, manejo de químicos en obra y zonas de trabajo, cartilla interactiva de Seguridad Industrial y trabajo en altura.

CINCO PRÁCTICAS EN UN PROYECTO HIDROELÉCTRICO (2009)

En obras civiles realizadas a través de un consorcio para una central generadora que incluye presa, vertedero, túneles, máquinas y vías, la empresa A implementó varias prácticas de seguridad industrial.

Plan de sensibilización sobre la obligatoriedad del uso de los Elementos de Protección Personal a los trabajadores del consorcio de hidroeléctrica

En el concurso interno de la firma sobre ideas innovadoras *Ideas que vale 2009*, (Empresa A 2009): este programa involucró a mandos medios e ingenieros en la cultura del uso de los EPP a través de inspecciones mensuales, Charlas diarias de excelencia (CDE) en los frentes de trabajo e indicadores para medir el impacto del programa. Como beneficios del plan, involucra al personal encargado en la cultura del uso de los EPP; los mandos medios se convierten en ejemplo para los trabajadores; se genera impacto porque todo el personal divulga y pone en práctica el mismo estándar de seguridad; ayuda a reducir los indicadores de accidentalidad por omitir el uso de los EPP. Se considera que es una iniciativa innovadora porque los ingenieros y encargados de frente interactúan con el personal de otras áreas, identificando actos y condiciones inseguras, también se hace el diagnóstico del uso de los EPP por medio de las observaciones de comportamiento que se miden con un indicador, que permite identificar los EPP que menos se utilizan para orientar las campañas sobre su uso. Es una competencia sana entre las áreas de la empresa, involucra a los jefes de área en la identificación de actos inseguros y los trabajadores socializan en las CDE más abiertamente sus inquietudes y condiciones que encuentran en su frente. Promueve que los ingenieros y encargados de frente consulten y estudien material de seguridad para divulgarlo en la CDE, de modo que la seguridad se convierte en un trabajo colectivo, con diferentes formas, lenguajes e ideas para promover el uso de los EPP. Como grupo de trabajo, la dirección general de la obra dirige el plan, el área de SISO lo coordina y los ingenieros encargados de frente lo realizan. El autor de la idea fue uno de los coordinadores SISO.

Campaña del consorcio para generar entre conductores de vehículos de todo tipo, conocimiento y respeto para transitar por las vías del proyecto.

En ese mismo gran proyecto, esta campaña masiva se propuso concienciar a los distintos actores viales para que no tomar riesgos por conductas inadecuadas, respetando las normas y señales del tránsito. Como beneficios con la implementación de la idea se incluyeron: reducción de las pérdidas por accidentes en las vías, seguridad de los conductores, indicadores de impacto con resultado positivo, evaluación del comportamiento, bajo costo como actividad de prevención, creación de un espacio de interacción con los conductores para conocer su percepción de la seguridad vial, difusión de materiales educativos como plegables, boletines e incentivos de la campaña como mecanismo de divulgación y comunicación; todo lo anterior como una invitación al cambio de comportamiento evitando el modelo sancionatorio. Como logros se evitan excesos de velocidad, pérdidas por accidentes de maquinaria y vehículos, comportamientos inseguros durante la conducción. Además de que se genera respeto por las normas de tránsito al interior de la obra, cultura vial y manejo defensivo.

Se consideró innovadora la idea porque plantea generar cultura a través de la concientización sobre la importancia sobre las leyes de tránsito, como base de la seguridad en las vías; y llama la atención por la construcción de escenarios lúdicos como forma diferente de capacitar. Como grupo de trabajo, la campaña estuvo desarrollada utilizando los recursos humanos y materiales del área de SISO del consorcio, con la asesoría del fondo de prevención vial de la región. Como autores de la idea estuvieron técnicos y analistas SISO.

Semana Interna de Prevención del Accidente de Trabajo y Medio Ambiente

Nuevamente, en el mismo gran proyecto hidroeléctrico, se concibió un evento organizado por el consorcio a través de sus áreas de SISO, Ambiental y Social, para contribuir al mejoramiento de condiciones del trabajador dentro y fuera de la organización. El consorcio, a lo largo del programa de la obra, abrió anualmente espacios de una semana para reflexionar, compartir y expresar ideas sobre los compromisos, productos y avances. Lo anterior desde la visión de la Medicina del Trabajo, la Higiene y la Seguridad Social, así como desde los aspectos Ambiental y Social, que han contribuido con el desarrollo del proyecto y procura condiciones de calidad, entornos saludables y seguros, así como hábitos para el desempeño ocupacional y para la vida familiar. Durante la semana se realizan exposiciones, exhibiciones, prácticas, simulacros y actividades lúdicas, recreativas y prácticas relacionadas con los temas de seguridad, salud y medio ambiente, con premiaciones y sorteos para motivar la participación de los empleados. En la primera semana, se visitaron 30 frentes de obra para cerca de 1.500 trabajadores capacitados. Como capacitaciones principales, se cumplió la de higiene y manipulación de alimentos con el apoyo de nutricionistas, la de seguridad como valor vital con trabajadores capacitados por psicólogo, la de aspectos jurídicos con trabajadores capacitados por abogado, la de prevención vial con trabajadores capacitados por oficial de tránsito, la de mecánica corporal y pausas activas con trabajadores capacitados por fisioterapeuta, la de células de trabajo y medio ambiente, la vigilancia epidemiológica (SVE) sobre lavado de manos y prevención de la leishmaniasis, con un total general de cerca de 1.300 trabajadores. Se hicieron prácticas y simulacros de rescate en alturas e incendios, brigada de salud con espirometrías al personal de túneles, glucometrías al personal en general, tomas de tensión arterial, programas de desparasitación, oximetrías, citologías, el índice de masa corporal (IMC), limpiezas orales y consultas de planificación familiar, con un

total de 2700 personas atendidas. Participaron entidades aseguradoras y las firmas consorciadas. La convocatoria se hizo a través de canales usuales de comunicación, boletines informativos de prevención, en la CDE de los frentes de obra, en el Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO) por perifoneo y con video promocional, con actividades simultáneas en diferentes frentes de la obra. Participaron las direcciones de obra, áreas de SISO ambiental y social, servicios generales, proveedores, funcionarios de salud pública y personal del consorcio. Se elaboraron elementos distintivos del evento. El proponente de la idea fue el fondo vial regional.

Programa Super seguro

Involucra a los trabajadores en la identificación de los peligros y riesgos presentes en su ambiente de trabajo, cumpliendo su papel de super seguro buscando soluciones a los hallazgos obtenidos. Como beneficios del programa se cuentan que los trabajadores aportan ideas para mejorar la seguridad en las actividades que ellos realizan. Es práctico, sencillo y de bajo costo. Compromete al personal encargado con la seguridad. Permite que los trabajadores identifiquen, evalúen y controlen los actos y condiciones inseguras. Reduce índices de accidentalidad. Promueve la participación en Charlas Diarias, porque el super seguro del día es el que realiza la CDE el día siguiente contando lo que observó el día anterior. El super seguro entrega la tarjeta al día siguiente a otro compañero permitiendo que todos los trabajadores participen. La idea se considera innovadora porque todos los trabajadores hacen el papel de seguridad, personificando la seguridad en un superhéroe que lucha por la vida y la salud. Permite identificar la forma en que los trabajadores ven la Seguridad Industrial. Es una forma dinámica de reconocer los puntos por mejorar en el ambiente de trabajo y el comportamiento. La participación en el programa no se recompensa con premios sino con el bienestar de todos. El programa lo supervisa el área de Seguridad Industrial, liderado por los ingenieros y encargados de frente y realizado por todos los trabajadores.

Programa de capacitación de operadores de maquinaria

En el proyecto hidroeléctrico señalado, la búsqueda de mayor competitividad incluye políticas y programas de perfeccionamiento que buscan impulsar procesos de mejoramiento. Este programa contempla la población de operadores y conductores, por la responsabilidad en la operación directa de uno de los mayores patrimonios del consorcio. Esta actividad se orienta a generar resultados en el proceso productivo que permitan la estandarización de procedimientos y desarrollo, fortaleciendo competencias del operador/conductor. Se priorizan la capacitación profesional y la remuneración por competencias técnicas y humanas, para que los operarios actúen con mayor autonomía y participación, alcanzando excelencia. El proceso de formación tiene una duración de cuatro meses e involucra profesionales de las áreas de Recursos Humanos, SISO, Producción y Mantenimiento. Como etapas del programa se tienen: selección y formación de grupo de entrenadores por líneas de equipos, evaluación médica, evaluación psicológica, presentación de pruebas de competencia matemática y lecto-escritura por parte de los candidatos, evaluación teórica-diagnóstica de conocimientos técnicos sobre los equipos, y un proceso de formación teórico-práctico acompañado por un entrenador con evaluación intermedia, que permite medir el nivel de avance del proceso individual. Finalmente, se cumple evaluación final del candidato y su promoción al cargo o cambio de salario.

Como beneficios del programa se señala la disminución de re-procesos en mantenimiento y producción, ya que los operadores están siendo formados de manera constante y esto permite profesionalizar su actividad. Hay disminución de riesgos en

la operación de equipos y vehículo, se cubren las vacantes de cargos complejos a través de la promoción del personal interno, se desarrolla el personal y se fomentan los procesos de formación. Se gana en el establecimiento de parámetros claros y unánimes para la promoción de salarios y cargos de operadores y conductores, en el apoyo a actualización técnica constante. Se avanza en certificación de los operadores, capacitación para supervisores y encargados y creación de una base de datos de operadores y conductores con formación para la tarea. Se registran personas en procesos de entrenamiento, promocionadas y beneficiarias de incrementos salariales. La iniciativa innova al crear un programa estructurado de formación integral, para canalizar la experiencia y conocimiento empírico de los colaboradores en la dirección de profesionalizar la actividad. Además considera a sus participantes de forma integral (estado físico, emocional, desarrollo académico, experiencia y conocimiento técnico), dentro de un proceso participativo, evaluado y controlado, a través de aprendizaje permanente que beneficia de manera directa a los colaboradores y empresas. El grupo de trabajo del proyecto abarcó a Recursos Humanos con psicólogas y analista de capacitación, el área de producción con supervisores de entrenamiento y grupos de entrenadores, y a SISO con médico y analistas de campo, y al gerente de mantenimiento. El gráfico del Delta de mantenimiento 2008-2009 comprobó el impacto positivo en la reducción de costos que este programa ha significado.

DESEMPEÑOS DE SEGURIDAD SEGÚN TIPOS DE OBRAS Y CONTRATOS (2005-2009)

Para cada uno de los segmentos del mercado, la compañía ha dividido su orientación de negocios en unidades estratégicas (Figura 4-15-1). La de infraestructura se dedica al diseño, construcción, mantenimiento y operación de carreteras, puentes, túneles, vías, intercambiadores viales, poliductos, centrales hidroeléctricas y obras para servicios públicos. La de edificaciones se subdivide en tres unidades de negocio para obras de comercio e institucionales, industria y vivienda.

Para estudiar comparativamente la evolución reciente de su planta de personal y accidentalidad, se recolectaron y analizaron datos sobre registros de accidentes durante cinco años (2005-2009) para tres grandes categorías de sus obras en curso (públicas, privadas, propias) y distintas unidades de negocio (comercio e institucional, industria, infraestructura, edificaciones) (Santander 2010).

	2009	2008	2007	2006	2005
TOTAL OBRAS	30	36	30	41	29
TOTAL OBRAS PUBLICAS	4	6	6	6	5
TOTAL OBRAS PRIVADAS	22	27	24	34	22
TOTAL OBRA PROPIA	4	3	0	1	2
COMERCIO E INSTITUCIONAL	12	10	8	17	8
INDUSTRIA	12	15	15	6	10
INFRAESTRUCTURA	3	7	6	6	5
EDIFICACIONES	2	3	0	5	6
OTROS	1	1	1	1	0

Figura 4-15-1. Firma A: tipos de obras y grupos por unidades de negocio 2005-2009
Fuente: Santander (2010).

Se incluyeron datos de 29 a 36 obras por año con un promedio anual total de 2166 trabajadores de los que el 24% de los trabajadores son directos y el 76% de contratistas. La proporción del total de trabajadores fue de 75% en obras privadas, 20% en obras públicas y 5 % en obras propias. En cuanto a tipos de obras fue de 35% para comercio e institucional, 35% para industrial, 20% para infraestructura y 10% para edificaciones. En promedio, el 24% de los trabajadores son directos y el 76% de contratistas.

En las obras públicas, respecto de los contratistas, se mostró una situación de control y mejoría en cuanto a trabajadores de contratistas. En obras de clientes privados, se comprobó tendencia de mejoría tanto en accidentes de trabajadores propios como contratistas. En obras propias, se encontró notable diferencia en las tendencias de creciente accidentalidad de trabajadores de contratistas por sobre la de trabajadores propios. En el sector de edificaciones comerciales e institucionales se encontró tendencia consistente y similar de reducción en accidentes de contratistas y trabajadores propios. En edificaciones industriales se encontró similar tendencia a accidentalidad estabilizada en trabajadores propios y de contratistas. En obras de infraestructura se comprobó tendencia de más alta accidentalidad en contratistas dentro de una línea general de descenso de accidentes. Son similares las proporciones de accidentalidad total en los distintos tipos de obras y, aunque desciende gradualmente, es más alta la accidentalidad de trabajadores indirectos. La accidentalidad de trabajadores directos ha mantenido, en conjunto para los distintos tipos de clientes y obras, una tendencia a la reducción, posiblemente resultante de los programas de capacitación y concientización.

Como de la información mostrada en las causas de accidentalidad se advierte que para el año 2008 el 36% de las causas de los accidentes son imputables a los individuos y para el año 2009 fue de 49%, desde entonces se enfatizaron actividades en la empresa hacia el autocuidado.

La encuesta sobre percepción de la gestión aplicada a 16 personas seleccionadas del personal de auxiliares, residentes de obra, directores de obra y directores de proyecto de la empresa sobre conocimiento del programa de seguridad y salud ocupacional, indica que en su totalidad lo reconocen. En cuanto a quién identifican como responsable del mismo hay amplia dispersión. Sobre el papel de los comités de obra o reuniones de planeación del trabajo se reconoce unánimemente que toman en cuenta los lineamientos y normas pertinentes. Sobre la programación de elementos de seguridad industrial se reconoce en general que son considerados tan oportunamente como los demás insumos y materiales. Un 10 % considera que no se exigen a los contratistas previamente planes de seguridad. Se responde que los procedimientos de trabajo seguro no son conocidos en un 15% de los casos de directores de obra y trabajadores. Solamente un 10% de los trabajadores, un 35 % de los directores de obra y un 70% de los maestros de obra actúan como divulgadores, en contraste con el 100% de los inspectores SISO. En un 70% de los casos, el trabajador es informado de los procedimientos cuando se enfrenta a la tarea, en un 55% cuando es contratado, en un 30% diariamente, en 20 % semanalmente. Cuidar su propio cuerpo es actitud reconocida para el 50% de los casos como habitual. Se considera en un 95% que los jefes valoran altamente la seguridad. Hay evidencia de la exigencia de planes de seguridad industrial a contratistas, divulgación, responsabilidad y conocimiento sobre procedimientos de trabajo seguro por el personal, conocimiento de la labor, conciencia del riesgo, acciones para despertar la capacidad de identificar riesgos y peligros, influenciar la actitud para evitar actos inseguros, mantener una alta productividad y ejecutar la labor de acuerdo con la experiencia del trabajador. Se reconocen el valor del autocuidado, la apreciación sobre la importancia que los superiores dan a la seguridad industrial, identificación de riesgos y formas de evitar accidentes de trabajo.

Al examinar la documentación de la empresa en el período, se encontró una estructura sistemática de manejo de la gestión de la seguridad desde la alta gerencia hasta llegar a la ejecución de las actividades y la aplicación de las políticas en el nivel más bajo de la organización. Para la planeación de la seguridad de cada una de las obras se han descrito interna y formalmente procesos para la eficiente ejecución de las políticas al respecto, con puntos a resaltar como:

- Para presupuestar una obra se tienen en cuenta los requerimientos en Seguridad Industrial.
- Los requerimientos de cada uno de los de los contratantes son revisados y tenidos en cuenta para la planeación de la obra y presupuesto.
- Los responsables de la gestión de la seguridad industrial han desarrollado un Programa de Seguridad y Salud Ocupacional adaptable para cada una de las obras.
- Cada proyecto antes de su inicio se presenta a los responsables que, basados en características específicas de cada obra, adaptan este programa, desarrollan matriz de riesgo asociado al proyecto y adjuntan los procedimientos de trabajo seguros correspondientes.
- El Programa es realimentado por las personas que ejecutarán la obra, antes de su inicio y durante el desarrollo del mismo.
- Registro y medición de accidentalidad.
- Preclasificación de contratistas y proveedores verificando que cuenten con programas de seguridad, capacitación de personal y conformación de comités paritarios.
- Evaluaciones periódicas de seguridad para estudiar condiciones y actos inseguros.
- Acciones acumulativas de control y sanción desde llamados de atención, compromisos de capacitación y entrenamiento, hasta multas económicas o cancelación de contrataciones actuales y futuras.
- Apoyo de la aseguradora de riesgos profesionales ARP en programas de entrenamiento y capacitaciones para los trabajadores de la empresa y para las personas involucradas en la ejecución de las obras, coordinados por los coordinadores de seguridad industrial, directores de obra y administradores de recursos humanos y/o residentes de SISO de las obras.

CONCLUSIONES

En el análisis anterior, en diversas formas, se comprobaron dimensiones de la maduración de las formas de gestión de la seguridad en la empresa. En primer lugar, el compromiso de la alta dirección con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SyST) se evidencia, en el largo plazo, además de las declaraciones de valores, por la presencia continua de programas, planes y estadísticas que señalan diagnósticos, acciones, recursos y resultados. En segundo lugar, es claro que hay un área organizacional concreta que apoya la contratación de personal especializado con profesionales de SyST como gestores y coordinadores de seguridad. El estudio no detalló en qué forma se cumple la contratación de diseños para equipos de protección colectiva o instalaciones

provisionales y el seguimiento en su instalación. Por varias evidencias, se aprecia que los coordinadores de SyST se promueven para disponer de conocimiento y construir cultura al respecto en la empresa. Igualmente, no se examinaron particularmente los procesos de planeamiento pre construcción y pretarea, así como de identificación de riesgos para el planeamiento y control de la SyST. Es claro que ha existido un proceso sostenido de entrenamiento de operarios y supervisores, orientación a trabajadores nuevos, programas a todos los niveles y monitoreos de los resultados de entrenamiento. Igualmente, se encontraron evidencias de formas de participación de los trabajadores en la gestión, con acciones para la adaptación del trabajo al individuo, participación en comités de seguridad, relatos de actos inseguros y buenas prácticas. En cuanto a programas de incentivo, se hallaron elementos de reconocimiento y evaluación. Sobre medición de desempeño, se encontraron elementos de monitoreo continuo, con investigación de accidentes. En su conjunto, es posible señalar que este caso empresarial sugiere la formación y consolidación de una cultura de la seguridad, como conjunto de normas y creencias compartidas por los miembros de la organización sobre riesgos, accidentes y salud (Blockley 1992). Como resultado de sus procesos, prácticas y desempeños, la Empresa A ha conseguido tratamiento preferencial en tasas de seguros de su administradora de riesgos laborales, a partir de sus índices de seguridad en los años recientes, según testimonia su gerencia técnica (Paez *et al.* 2013).

REFERENCIAS

Blockley, D. (1992). "Engineering Safety." McGraw Hill, Maidenhead.

Bridi, M. (2012). "Protocolo de Avaliação das Práticas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho." M.S. thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Cañas, C. (2011). "Modelo de planeación estratégica para la implementación de la innovación en una empresa constructora." M.S. thesis, Univ. de los Andes, Bogota.

Castro, R. (2004). "Estandarización y optimización de los procesos de gerencia proyectos dentro de una compañía constructora de vivienda a través de la utilización del PMBOK como documento guía de referencia." M.S. thesis, Univ. de los Andes, Bogota.

Empresa A. (1993). "Gestión Social Empresa A."

Empresa A. (2009). "Ideas que valen." Reporte interno no publicado.

Empresa A. (2010). "Código de Mejores Prácticas Corporativas." Reporte interno no publicado.

Empresa A. (1985). "Catálogo 1984-1985." OP Gráficas, Bogotá.

ISO (2000). "Norma internacional ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad".

ISO (2008). "Norma internacional ISO 9001. Sistemas de gestión de la calidad".

ISO (2004). "ISO 14001:2004. Environmental Management Systems".

OHSAS (2007). "OHSAS 18001:2007. Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos".

Paez, H., Vargas, H., y Ramirez, L. (2013). "Lean Construction philosophy diffusion: the Colombian case." *Proc., 21. International Group Lean Construction, IGLC, Fortaleza, CE.*

PSIGMA Corporation.(2009)."Evaluación de cultura, clima y competitividad."Reporte interno no publicado.

Santander, H. (2010)."Análisis de la influencia de la actitud de los trabajadores en el desempeño de la seguridad industrial en una empresa de construcción." M.S. thesis, Univ. de los Andes, Bogota.

UNIANDES. (2009). "Estandarización de procesos para la Unidad de Comercio e Institucional." Informe Final, Empresa A.

Vargas, H. (2007)."Panamericana, Bogotá, Actores y elementos de la urbanización y edificación en las décadas de la modernidad." *Cincuenta años en la construcción de Colombia, Camacol 1957-2007, Bogota.*



Capítulo 5

5.1. DROGAS Y ALCOHOL

Salvador García Rodrigues, Miguel Davis e Eduardo Castañares

5.2. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Salvador García Rodrigues, Miguel Davis e Eduardo Castañares

5.3. A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA NO TRABALHO

Sheyla Mara Baptista Serra et al.

5.4. ÁREA DE OPORTUNIDAD: CULTURA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN

Eugenio Pellicer

5.5. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Luis Fernando Alarcón

5.6. RESILIÊNCIA PARA LIDAR COM A COMPLEXIDADE: UMA ALTERNATIVA PARA A GESTÃO DA SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Tarcisio Abreu Saurin

5.7. GESTÃO VISUAL

Carlos Torres Formoso et al.

5.8. EL TRABAJO CON NANOMATERIALES: UN RIESGO EMERGENTE

Beatriz María Díaz Soler et al.

5.9. PAPEL DE LOS CONTRATANTES

Luis Fernando Alarcón

5.1. DROGAS Y ALCOHOL

Salvador García Rodríguez, Miguel Davis e Eduardo Castañares
Instituto Tecnológico de Monterrey, México

PROBLEMÁTICA

Un área de oportunidad que ha sido parcial o nulamente atendida en la industria de la construcción es la problemática del alcoholismo y consumo de drogas, lo cual no deja de ser preocupante por su origen y efecto en la calidad y condiciones de vida de los obreros de la construcción, como lo menciona el estudio *"Análisis sobre las principales adicciones en México (alcoholismo, drogadicción y tabaquismo) y sus respectivos programas de prevención"* realizado por LXII Legislatura de la cámara de diputados en México (México, 2003). Este fenómeno tiene diversas causas, cansancio físico, problemas económicos, familiares o de salud, utilizan como escape el uso de sustancias adictivas, estupefacientes y otras drogas. A su vez genera otros efectos como el aumentando de riesgos de accidentes, ausentismo laboral, conductas negativas, desintegración familiar, llegando hasta la violencia.

En este sentido el consumo de drogas y alcohol en el trabajo afecta al rendimiento del trabajador, enrarece el ambiente laboral e influye en la siniestralidad. Según el estudio de la OIT *"Tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo"* (OIT, 1996), el abuso de las drogas tanto problemas para el obrero como repercusiones en la empresa para la que la elabora, como se ilustra en el Cuadro 5.1.1.

Tipo de problema:
<ul style="list-style-type: none">- Accidentes en el lugar de trabajo (El alcohol y otras drogas están relacionados en un 30% de los accidentes mortales).- Absentismo.- Comportamiento inapropiado.- Pérdida de la producción del trabajador.- Robo y otros delitos
Repercusiones para la empresa:
<ul style="list-style-type: none">- Indemnizaciones, gastos médicos y reparaciones.- Pérdida de productividad y beneficios.

Cuadro 5-1-1. El abuso de drogas en el trabajo: problemas y repercusiones en la empresa.

Fuente: OIT, 1996

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) advierte de que la tensión, la frustración, el cansancio o la falta de estímulo mental en los trabajadores son factores que conducen al consumo de alcohol y drogas, como se menciona en el estudio *"La lucha contra el consumo abusivo de drogas y alcohol en el lugar de trabajo"*. Al mismo tiempo, cifra el porcentaje de accidentes mortales relacionados con el abuso de drogas entre el 15–30% de la totalidad de los siniestros con resultado de muerte. Este porcentaje es del 20–30% en los que se producen lesiones propias o a terceros.

La adicción en los obreros no es un acontecimiento que aparece de forma súbita en la vida de los mismos. Se trata de un proceso que pasa necesariamente por el uso experimental, el uso recreativo, el abuso, la pérdida de control, etc. En este proceso no sólo está implicada la persona que consume, sino también el contexto

inmediato en el que lo hace, la sociedad que diseña estos contextos, etc.

En relación con el mundo laboral, existen estudios que han demostrado vinculación con la etiología o la mayor prevalencia del consumo de alcohol u otras drogas, atendiendo a las condiciones del lugar de trabajo (Cuadro 5.1.2), el ambiente laboral (Cuadro 5.1.3) y los tipos de profesiones (Cuadro 5.1.4)

Condiciones del lugar	Riesgos de adicciones
Elevadas temperaturas Horarios prolongados Elevados niveles de ruido Contaminación atmosférica Falta de espacio físico Realizar esfuerzos excesivos Utilización de maquinaria pesada	Aumentan la sed Aumentan el cansancio (Necesidad de estimulantes) Aumentan la ansiedad Efectos de toxicidad Sensación de agobio Fatiga física Cansancio físico y psíquico

Cuadro 5-1-2. Las condiciones del lugar de trabajo y riesgos de adicciones. Fuente: OIT, 1996

Mayor riesgo	Menor riesgo
Alto estrés laboral Excesiva demanda de trabajo Baja capacidad de control / organización	Bajo estrés laboral Bajo nivel de demanda de trabajo Excesiva sensación de control

Cuadro 5-1-3. Factores relacionados a el ambiente laboral. Fuente: OIT, 1996

Profesiones	Porcentaje de bebedores excesivos
1.- Marineros y pescadores	75-81%
2.- Construcción	51 %
3.- Industria agroalimentaria	33 %
4.- Empresas de transportes	27 %
5.- Empresas sidero-metalúrgicas	8-26 %
6.- Empresas de supermercados	15 %
7.- Empresas del sector químico	11-13 %

Cuadro 5-1-4. Profesiones y consumo excesivo de alcohol. Fuente: OIT, 1996

ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN

Los especialistas en el tema de adicciones recomiendan la implantación de programas de prevención y asistencia, basados en acuerdos entre las empresas y los sindicatos, como medida eficaz para frenar el consumo de drogas en el trabajo, en particular recomiendan que se utilicen recursos externos a la empresa, se disponga de formación adecuada para técnicos, directivos, personal socio sanitario y sindicatos, y se ofrezca confidencialidad y flexibilidad para cada caso.

Los programas de intervención deberían ser integrales, participativos, integrados voluntarios, planificados y confidenciales:

- **Integral:** Aunque el objetivo debe dirigirse a la prevención e intervención en dependencias de alcohol y otras drogas, éste debe formar parte de un Programa Global de mejora de la salud y el bienestar en la empresa.
- **Participativo:** entendiéndose por tal la actuación conjunta de los trabajadores de los Servicios de Prevención y representantes de la empresa, que puedan conocer de forma real la incidencia de los problemas derivados del consumo de alcohol y otras sustancias en la empresa y evaluar correctamente esta problemática para formular una política de actuación que posibilite la puesta en marcha de programas de prevención, identificación y resolución de estos problemas, establecer criterios claros de intervención en cada caso concreto y revisar temporalmente el desarrollo de los programas establecidos.
- **Integrado:** Los programas de actuación deben implantarse para el conjunto de la plantilla, desde la dirección hasta el último trabajador. Ello no establece que las actuaciones sean homogéneas, habrá que orientarlas según la posición que se ocupa en la cadena.
- **Voluntario:** el éxito de un tratamiento depende del compromiso de la persona afectada, la voluntariedad es imprescindible para no tener fracasos a priori. Es importante establecer agentes de motivación que ofrezcan su colaboración para futuros tratamientos.
- **Confidencial:** el programa debe estar revestido, en su totalidad, de un carácter confidencial que proteja la libertad de acceder a él (criterios OIT, 1996).
- **Planificado:** El carácter multidimensional del problema aconseja actuar con prudencia; sin embargo, debemos ser conscientes de que cada iniciativa, por pequeña que sea, avanza un paso más hacia la mejora de la salud y el bienestar de la empresa y sus trabajadores.

Un plan de actuación requiere de la planificación, básicamente a tres niveles: prevención, atención y reinserción (Cuadro 5.1.5). Estos niveles atienden a diferentes aspectos del problema, pero no actúan de forma aislada. Esto lo podemos inferir en el estudio "substance abuse prevention and control strategic plan" realizado por el gobierno de la ciudad de Los Ángeles California (Coffman, 2016).

1.- PREVENCIÓN
- Campañas publicitarias-informativas (posters, trípticos, manuales, etc.) - Educación sanitaria (formación de los trabajadores en grupos reducidos interaccionando con ellos) orientado al cambio de actitudes y comportamientos frente a alcohol y otras drogas. - Reducción de la disponibilidad de oferta en la empresa.
2.- ATENCIÓN
- Capacidad de evaluar el problema y ofertar tratamiento (el equipo sanitario precisa formación específica y apoyo especializado externo). - Coordinación en el seguimiento del tratamiento con el equipo externo que esté actuando. - Dos objetivos: normalizar la persona y planificar su reinserción.
3.- REINSERCIÓN
- Objetivo prioritario: "el trabajador con problemas de alcohol y/u otras drogas debe volver a normalizar su vida laboral". - Es necesario asegurar al trabajador que someterse a tratamiento no comportará la pérdida de su puesto de trabajo.

Cuadro 5-1-5. Plan de intervención en la empresa: tres niveles de actuación

TENDENCIAS DE ACTUACIÓN

Programas y estudios recientes sobre adicciones consideran que las tendencias de actuación en este campo están orientadas a las categorías presentadas en el Cuadro 5.1.6.

-
- 1. Mensajes de Sensibilización**
 - 2. Talleres de Prevención**
 - 3. Intervenciones Clínicas Breves**
 - 4. Tratamiento Psicológico y Médico**
 - 5. Rehabilitación**
 - 6. Seguimiento de Casos**
-

Cuadro 5-1-6. Tendencias de actuación

Finalmente indicar que las estrategias de actuación presentes y sus tendencias están buscando la reintegración del trabajador en su ambiente laboral y familiar, que disminuya el impacto en el costo social y empresarial a través de actividades socio-laborales, familiares y de salud para los obreros de la construcción, reduciendo el índice en el consumo de sustancias psicoactivas en otros lugares de consumo.

Todas estas estrategias buscan crear un desarrollo comunitario armónico, un ambiente laboral productivo, la integración familiar y el fortalecimiento de los grupos más vulnerables del sector de la construcción, como son los obreros.

REFERENCIAS

Coffman, C. H. (2016). State of Colorado Substance Abuse Trend and Response Task Force.

México (2003). Legislatura, L. X. I. I. Cámara de Diputados. Presupuesto de Egresos de la Federación. Recursos Asignados al Ramo, 12, 1-10.

OIT (1996). Tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo. Oficina internacional del trabajo.

5.2. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

*Salvador García Rodríguez, Miguel Davis e Eduardo Castañares
Instituto Tecnológico de Monterrey, México*

Según la Ley federal de trabajo en México (México, 2012), todo trabajador tiene el derecho a que su patrón le proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la secretaria del trabajo y previsión social.

En México la Ley (México, 2012) menciona que los patrones podrán convenir con los trabajadores en que la capacitación o adiestramiento, se proporcione a estos dentro de la misma empresa o fuera de ella; por conducto de personal propio, instructores especialmente contratados, instituciones, escuelas o organismos especializados, o bien mediante adhesión a los sistemas generales que se establezcan y que se registren en la secretaria del trabajo y previsión social.

Utilizar en la capacitación y entrenamiento en seguridad laboral la combinación de diferentes técnicas de aprendizaje es ya una realidad en la industria en general y un área de oportunidad en la industria de la construcción. Los programas de aprendizaje combinado reducen el tiempo y el costo de la formación de los obreros. Un estudio mostro que los resultados mejoraron en un 10% respecto al entrenamiento tradicional. Los expertos creen que la ventaja principal de la mezcla de técnicas de aprendizaje permite replicar la experiencia de las personas y la interacción entre los compañeros de trabajo.

Una tendencia importante es sin duda el "Blended Learning" (Hoic-Bozic et al., 2008), él cual no es utilizar el internet como instrumento de capacitación y entrenamiento, más bien es la combinación de dos o más formas, por ejemplo, puede ser el uso de la instrucción en el aula y un curso en línea a su propio ritmo.

Así pues, los propósitos y objetivos de aprendizaje y entrenamiento combinado incluyen formación más eficaz para los diferentes estilos de aprendizaje, la formación continua en lugar de limitarse a un determinado tiempo y lugar, acelera el proceso de entrenamiento y formación simultánea en diferentes lugares.

En este sentido, es fundamental analizar las necesidades y objetivos de entrenamiento antes de diseñar los programas de aprendizaje, no solo en seguridad laboral sino en otros tópicos requeridos. Cualquiera que sea el método de entrenamiento y capacitación no olvidar que el propósito fundamental es proporcionar a los obreros la información fundamental que necesitan para proteger su salud y prevenir accidentes y lesiones, lo que sí es claro es la necesidad de modificar el enfoque de entrenar a los obreros a través de ejemplos vivos que ayudan a un mensaje real y concreto.

Todo lo antes descrito representa un área de oportunidad general, sin embargo, dentro de las áreas de oportunidad para la capacitación y entrenamiento de los obreros de la industria de la construcción se pueden precisar las siguientes:

- Entrenamiento apoyado en Tecnologías de información. Computer-Based Training (CBT) Un estudio del Instituto Hudson mostró que el uso de "multimedia" que combina texto, gráficos, sonido y vídeo / animación mejora la retención de un 40%, el mismo estudio mostro que se puede ahorrar un 30% en tiempo de entrenamiento y también esta herramienta ayuda

a cumplir de manera más eficiente con los requisitos de organismos como la OSHA para los obreros, por tanto esta puede ser una buena estrategia para la industria de la construcción.

- **Uso de juegos:** Se considera que los juegos usados apropiadamente pueden ser una buena alternativa para el entrenamiento, puede apoyar los mensajes principales y mantener el público atento. Por lo general los juegos y otro tipo de estrategias pueden fomentar la participación de los obreros y son una buena alternativa para ayudar al recurso humano a entender y mantener la información clave.
- **Folletos:** Desarrollar folletos de aquella información clave que merece la pena mantener en el tiempo, pues se considera que hasta el 90% de la información oral se olvida en 24 horas, por lo que los folletos ayudan a mantener la información clave a disposición de los obreros. Los folletos ayudan al público a comprender el mensaje más rápidamente, ya que las personas procesan la información escrita 2 o 3 veces más rápido que la información oral, en este caso la calidad de los folletos es fundamental.
- **El uso del humor:** Los estudios demuestran que la risa reduce el estrés y mejora el bienestar físico y mental de las personas, el uso de gráficos humorísticos bien diseñados y adecuadamente colocados pueden despertar a un público cansado, aburrido o distraído, y no hay regulaciones que prohíban obreros sonrientes o la risa en el trabajo.
- **Formación interactiva:** Las dinámicas de entrenamiento que involucran a los participantes ayudan a construir confianza y conocimiento del tema, toman en serio y pondrán en práctica lo que aprenden, pueden utilizar conferencias participativas, representaciones teatrales, etc.
- **Formación multilingüe:** Las migraciones regionales, nacionales e internacionales hacen cada vez más importante la capacitación y entrenamiento multilingüe.
- **Formación Online:** Se debe sacar el máximo partido de la formación basada en Web, debido a que las personas tienen diferentes estilos de aprendizaje, utilizando un enfoque de aprendizaje combinado presencial y Online ayudan a hacer más eficiente el proceso de capacitación y entrenamiento.
- **Micro Charlas.** Una forma efectiva de capacitar y entrenar a los obreros es a través de pequeñas charlas periódicas o no que ayuden a enfocar rápidamente la atención de los oyentes y mantenerla, de esta manera se pueden cubrir de manera adecuada temas "micro" como la forma de prevenir riesgos en un trabajo especializado o en la utilización de una herramienta especial de forma segura. Dar instrucciones "de cerca" y en pequeños grupos es una de las técnicas de entrenamiento más eficaces.

Finalmente indicar que el futuro de la capacitación y entrenamiento en seguridad pasará de un modelo donde un profesional gestiona el aprendizaje y un aprendiz lo implementa, en sustitución de la visión de que, un alumno que se encargará de la formación y el profesional apoyará al alumno, y en ese futuro se contemplan seis tendencias generales:

- El aprendizaje ira más allá del entrenamiento.

- El aprendizaje a través de diferentes estrategias a la vez será más importante y evolutivo.
- El aprendizaje se moverá al sitio de trabajo.
- El aprendizaje se orientará cada vez más al desarrollo de competencias y habilidades.
- Las estrategias de aprendizaje serán cada vez más personalizadas.

REFERENCIAS

Hoic-Bozic, N., Mornar, V., & Boticki, I. (2008). A blended learning approach to course design and implementation. *IEEE transactions on education*, 52(1), 19-30.

México (2012). *Ley federal del trabajo*, Cámara de diputados del h. Congreso de la unión, 2012.

5.3. A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO E A SEGURANÇA NO TRABALHO

*Sheyla Mara Baptista Serra¹; Hernando Vargas Caicedo²;
José Cardoso Teixeira³; Ricardo Martini Kato⁴
Universidade Federal de São Carlos, Brasil; ² Universidad de Los
Andes, Colômbia; ³ Universidade do Minho, Portugal*

INTRODUÇÃO

A história da industrialização se identifica, num primeiro momento, com a história da mecanização, isto é, com a evolução das ferramentas e máquinas para a produção de bens nos últimos anos do século XVIII. Para Ordóñez (1974), a ideia de industrializar a construção nasce junto com a Revolução Industrial.

Na construção civil, a industrialização também começou com o desenvolvimento dos equipamentos mecânicos aplicados diretamente aos processos de fabricação, de transporte e de montagem. Também o desenvolvimento de novos materiais (como o ferro fundido, o aço e o cimento) proporcionou uma nova forma de organização que alavancou o desenvolvimento da industrialização na construção. Posteriormente, foram adicionados automatismos que proporcionaram a evolução dos níveis de industrialização na construção.

Um destaque inicial com foco na mecanização foi a construção da Torre Eiffel no final do século XIX que foi considerada como um planejamento bem sucedido de montagem e de gestão da segurança, com amplo detalhamento do projeto e uso adequado das máquinas disponíveis na época. O processo culminou na fabricação e montagem sem acidentes de 7.300 toneladas de aço, com mais de 18.000 componentes suportados por 700 desenhos de engenharia e cerca de 4.300 sessões de compatibilização entre projetistas e trabalhadores (Saint 2007).

Outro exemplo foi a necessidade de reconstrução sentida na Europa, na década de 1950, após o período de guerra, que impulsionou a industrialização da construção por meio da produção em massa visando o rápido restabelecimento dos países afetados. Desenvolveram-se, nesta época, diversos sistemas construtivos e os mesmos começaram a se espalhar pelo mundo, porém, nem sempre considerando os critérios de desempenho adaptados as outras regiões geográficas.

Ao longo do tempo verifica-se que os sistemas construtivos industrializados ou pré-fabricados têm-se tornado cada vez mais necessários na construção para obter produtos tecnologicamente mais avançados e de melhor qualidade, agregando vantagens como a redução do tempo de execução e a elevada produtividade (Greven e Baldauf 2007).

Para El Debs (2000), a utilização de sistemas construtivos pré-fabricados traz duas vantagens inerentes ao processo construtivo, em relação à segurança do trabalho: o uso de máquinas e equipamentos reduz o número de operários envolvidos na produção e, conseqüentemente, expostos aos acidentes em potencial; e o prazo de execução mais curto proporciona um menor tempo de exposição aos riscos de acidentes.

Assim, os canteiros de obra podem ser transformados em locais de montagem, e isso traz a vantagem de se acabar com os improvisos e com o desperdício, mas

apresenta, ao mesmo tempo, novos riscos com intensa probabilidade de acidentes.

Dessa forma, torna-se interessante conhecer o contexto da industrialização na construção e estudar rapidamente os aspectos que podem melhorar a gestão da segurança nos ambientes envolvidos durante o ciclo de produção deste tipo de sistema construtivo.

A INDUSTRIALIZAÇÃO E A PRÉ-FABRICAÇÃO DAS CONSTRUÇÕES

Para Girmscheid e Scheublin (2010), a industrialização não é um conceito fácil de ser definido. De um modo geral, os seguintes aspectos são ligados ao conceito de industrialização: uso de máquinas e ferramentas, uso de sistemas computadorizados de operação, produção em processo contínuo, melhoria contínua, padronização dos produtos, pré-fabricação, racionalização, modulação e produção em grande quantidade.

Segundo Foster (1973), mecanização é um processo organizacional caracterizado por continuidade no fluxo de produção, padronização, integração dos diferentes estágios do processo global de produção, alto nível de organização do trabalho, em substituição ao trabalho manual, sempre que possível, pesquisa e experimentação organizada integradas na produção.

Para Ordóñez (1974), a industrialização da construção é o emprego de forma racional e mecanizada de materiais, meios de transporte e técnicas construtivas para conseguir uma maior produtividade. De um modo geral, associada à industrialização, encontra-se a pré-fabricação da construção. A pré-fabricação, segundo esse mesmo autor, "é uma fabricação, fora do canteiro, de partes da construção, capazes de serem utilizadas mediante ações posteriores de montagem".

Segundo Van Acker (2002), a pré-fabricação está ligada a uma forma de construir econômica, durável, estruturalmente segura e com versatilidade arquitetônica. Além disso, verifica-se uma tendência em abandonar sistemas artesanais e caminhar em busca da industrialização, aumentando assim a velocidade, a qualidade e reduzindo os custos das obras.

Em síntese, poderá dizer-se que a industrialização da construção compreende três componentes essenciais: a mecanização, a standardização e a pré-fabricação.

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS

Os elementos industrializados possuem maior controle durante o seu processo de fabricação atendendo melhor aos requisitos de qualidade e de durabilidade, além de possuir normas específicas de segurança. Acontece que os sistemas industrializados de construção apresentam características que trazem novos riscos de acidentes para o processo construtivo.

Torna-se importante conhecer cada sistema como um todo, de forma a poder otimizar o processo de produção e prevenir adequadamente os riscos de acidente. No Quadro 5-3-1 a seguir, apresenta-se análise generalizada dos sistemas industrializados tendo por base os estudos de Ordóñez (1974) e El Debs (2000), que identificaram os principais aspectos positivos e negativos da pré-fabricação.

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
Características técnicas	
Facilidade na elaboração do projeto, em especial na resolução de detalhes; Melhoria da qualidade dos trabalhos realizados mecanicamente, em comparação com os manuais; Melhor aproveitamento dos materiais em suas seções resistentes; Facilidade para realizar o controle de qualidade; Possibilidade de evitar as interrupções da concretagem; Possibilidade de recuperação de elementos ou partes da construção em certas desmontagens; Desaparecimento quase total do cimbramento e das fôrmas de madeira;	Falta de monolitismo da construção, com especial impacto nas regiões sísmicas; Necessidade de superdimensionar certos elementos, considerando situações desfavoráveis durante o transporte ou na montagem; Desconhecimento quanto à confiabilidade de certos materiais ou sistemas; Devem ser respeitados os gabaritos de transporte rodoviários e outros; Menor flexibilidade para alterações dos ambientes internos de edifícios;
Características Sociais	
Diminui número de acidentes de trabalho; Proporciona mais segurança no trabalho; Diminui a exposição do trabalhador às intempéries; Eleva a remuneração dos trabalhadores; Aumenta o nível de qualificação e especialização do trabalhador; É uma forma efetiva para contribuir para reduzir o déficit mundial de construção; Livra o homem de trabalhos rudes e penosos;	Gera postos de trabalho com características da industrialização; Surgem os inconvenientes próprios das linhas de produção;
Características Econômicas	
Produz economia reduzindo consideravelmente os custos da construção; Ocasiona economia de tempo; Evita a improvisação; É mais apta para o cumprimento das conformidades técnicas do produto; É possível de obter mais conformidade ao planejamento da execução.	Necessita de investimentos, em geral, consideráveis, para iniciar a pré-fabricação; Necessita de uma demanda de volume adequado; O transporte dos componentes é mais caro que das matérias-primas para sua produção.

Quadro 5-3-1. Principais características dos sistemas construtivos industrializados.

Fonte: adaptação de Ordóñez (1974) e El Debs (2000).

De um modo geral, pode-se afirmar que existe probabilidade real da minimização dos riscos de acidentes do trabalho com a industrialização, proporcionando também redução de custos, melhoria das relações de trabalho, aumento da moral dos trabalhadores, incremento da produtividade e da qualidade. Segundo Vargas Caicedo (2013), para que os benefícios sejam disseminados no ambiente de trabalho deve ser criada uma cultura de segurança integrada coma gestão organizacional, não restrita somente aos processos de produção dos componentes, mas compartilhada também com todos os setores administrativos da empresa.

A SEGURANÇA DO TRABALHO NO PROCESSO INDUSTRIALIZADO DA CONSTRUÇÃO

O ciclo de produção dos sistemas construtivos industrializados possui três etapas importantes e diferenciadas para a análise da segurança do trabalho: fabricação, transporte e montagem dos elementos e componentes, sendo necessário identificar as diferenças potenciais entre as etapas para a redução dos riscos. O conhecimento do sistema construtivo e do respectivo processo de produção é um importante requisito

para se tomar medidas preventivas e reduzir os riscos de acidentes tanto na fase de pré-fabricação como na fase de obra.

Os procedimentos gerais para as operações de fabricação, transporte e de montagem dos pré-moldados de concreto pode ser encontrado detalhado em Precast Concrete Institute (PCI 1999). Neste sistema, as peças ou componentes são pré-fabricados na indústria, armazenados provisoriamente, transportados, descarregados e, posteriormente, montados no canteiro de obra. Observa-se que esta sequência de etapas ocasiona a movimentação das peças pré-moldadas por várias vezes. Tais movimentações aumentam em demasia e diversificam os riscos de acidentes de trabalho relacionados com a manipulação do componente em si, com a operação do equipamento de movimentação de cargas e com as tarefas manuais realizadas pelos operários.

No caso da construção industrializada em aço, a produção dos materiais não está inserida no setor econômico da construção, possuindo regras de segurança específicas do ambiente industrial. As situações de transporte e montagem são similares aos elementos pré-fabricados de concreto, sendo estes dois os tipos de sistemas construtivos mencionados neste capítulo.

Os ganhos de produtividade dos sistemas industrializados podem ser potencializados com a economia de escala, nas diferentes fases do processo de produção, segundo Vargas Caicedo (2013). Na concepção, por exemplo, com a padronização pode haver menos diversidade de peças para serem detalhadas, poupando tempo nesta fase. Um projeto mais detalhado pode resultar em ganhos de tempo nas fases seguintes. Na fabricação, podem ser previstas apenas atividades simples de usinagem, como corte ou perfuração de peças. No transporte, deve-se projetar a peça pensando na logística e criar regras de armazenamento e rotulagem dos componentes que permitam mais facilidade no manuseio e montagem no canteiro. Na montagem, deve-se prever a eficiência e a simplicidade das juntas de ligação entre peças e componentes.

Durante o processo de fabricação devem ser seguidas as regras de segurança específicas do setor industrial envolvido, além das boas práticas da empresa e das normas de gestão da segurança e saúde do trabalho. No caso da produção de perfis de aço, por exemplo, devem ser seguidas as orientações e técnicas do setor siderúrgico (Domingues *et al.* 2002).

A equipe responsável pelo transporte e montagem deve considerar os fatores que devem ser levados em conta para planejar a entrega das peças ou componentes da fábrica ao canteiro. As principais regras, segundo PCI (1999), são: garantir o transporte seguro, estar de acordo com as regulamentações de transporte, prever o suporte apropriado, amortecimento e amarrações das peças para prevenir ou minimizar danos em trânsito. Também deve ser pensada a forma de carregamento e remoção das peças, de acordo com a sequência do processo de montagem. O acesso do caminhão no canteiro deve estar firme, nivelado e adequadamente compactado.

É necessário também estudar o percurso de viagem para verificar as condições e restrições quanto à passagem em pontes, ao raio de cruzamento e obstáculos naturais e construções que possam ocasionar interferências.

Deve ser feita uma inspeção visual da peça na carroceria antes de fazer o descarregamento. De um modo geral, segundo PCI (1999), deve ser verificada a identificação do componente, a existência de quebras, arqueamento, lascas ou arranhões nos componentes. Também devem ser observados a situação dos ganchos de elevação e inserções, e os operários devem se manter distantes durante o içamento.

Deve haver um plano de montagem ou plano de *rigging* com a identificação

das características técnicas e operacionais do equipamento de guindar. O responsável pelo equipamento de guindar deve desenvolver um plano de *rigging* que mantenha a estrutura estável e indique limites de carregamento e posicionamento excêntrico da melhor forma que for possível. Para maior eficiência do processo, deve-se elaborar uma lista das peças para montagem com a correspondente ordem de instalação.

Se for necessária a armazenagem de peças no canteiro devem ser utilizados apoios para regularizar o solo ou para manter um afastamento da peça com o solo. Também o estoque deve ser estável para não apresentar riscos de desabamento.

Deve-se fazer o içamento dos componentes, com vista à sua instalação, considerando que a estrutura ainda não é estável e a peça precisa ser mantida estabilizada antes de sua solarização. Deve ser dada especial atenção aos fixadores temporários ou dispositivos niveladores de forma a garantir que as peças posicionadas anteriormente não sofram interferência daquelas que irão ser içadas posteriormente.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Apesar das suas vantagens, ainda existem problemas que impedem o franco desenvolvimento da industrialização na construção, tais como: a proliferação (ou ausência) de regulação, a dificuldade da produção em série, a quantidade de pequenas empresas no setor e a necessidade de altos investimentos em mecanização. Entretanto, verifica-se que estes empecilhos podem ser removidos com a criação de políticas públicas destinadas a promover a construção industrializada.

Um programa de segurança na construção industrializada deve contar com o total apoio da alta administração da empresa construtora ou fabricante, com a criação de procedimentos que favoreçam o desempenho e saúde dos funcionários e sua participação efetiva na gestão da segurança.

REFERÊNCIAS

Domingues, C. E., Amoury, C. C., Costa, D. F., Costa, F. T. da, Freitas, J. A. de P., Lumbreras, L. C., Silva, M. A. M., y Silva, R. M. R. S. (2002). "Manual de auditoria em segurança e saúde no setor siderúrgico. Grupo Especial de Apoio à Fiscalização/ Siderurgia do Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil." <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/manual-setor-siderurgico.pdf>>. (Fev. 14, 2014).

El Debs, M. K. (2000). "Concreto Pré-Moldado: fundamentos e aplicações." EESC-USP, São Carlos, SP.

Foster, J. (1973). "Structure and Fabric: part 1." B.T. Batsford, London.

Girmscheid, G., e Scheublin, F. (Eds.). (2010). "New Perspective in Industrialisation in Construction: a state-of-the-art report. Zurich: Eivenverlag des IBB a der ETH Zürich.", 2010. Publication 329 CIB, Task Group 57.

Greven, A. H., e Baldauf, A. S. F. (2007). "Introdução à coordenação modular da construção no Brasil: uma abordagem atualizada." <<http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/colecao10/primeiras.pdf>> (Fev. 14, 2014).

Ordóñez, J. A. F. (1974). "Prefabricación: teoría e práctica." Barcelona, <<http://www.procesosfau.com.ar/wp-content/uploads/2011/08/Historia-de-la-prefabricaci%C3%B3n-Fernandez-Ordo%C3%B1ez.pdf>>. (Fev. 14, 2014).

PCI. (1999). "Erector's Manual: standards and Guidelines for the Erection of Precast Concrete Products." PCI, London.

Saint, A. (2007). "Architect and Engineer: a Study in Sibling Rivalry." Yale University Press, New Haven.

Van Acker, A. (2003). "Manual de Sistemas Pré-Fabricados de Concreto." Tradução de Marcelo de Araújo Ferreira, ABCIC, <<http://pt.scribd.com/doc/134556473/manual-de-pre-fabricados-em-concreto>> (Fev. 27, 2014).

Vargas Caicedo, H. (2013). "Reflexiones sobre la evolución de ideas y medios en los procesos de la construcción y su relación con la seguridad." Univ. de los Andes, Colômbia, Apostila del curso de Arquitectura.

5.4. ÁREA DE OPORTUNIDAD: CULTURA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN

Eugenio Pellicer
Universidad Politécnica de Valencia

Si le preguntáramos a un recién graduado en el campo de la construcción sobre los términos básicos que le han sido inculcados durante sus estudios universitarios, la respuestas podrían incluir: diseño, cálculos, procesos, materiales, costes, etc. Rara vez el recién graduado responderá con el término seguridad, y en muchas ocasiones, cuando lo haga, posiblemente se refiera a la seguridad estructural. La implantación de la cultura de la seguridad y salud en la construcción conllevaría que una de las primeras respuestas fuera seguridad y salud”, como consecuencia del conocimiento, habilidades y comportamientos embebidos en el esquema mental del recién graduado (Pellicer *et al.* 2003).

Este esquema se genera durante los primeros años de experiencia laboral, basándose en los conocimientos, habilidades y comportamientos adquiridos en la etapa universitaria. Es fundamental que las diferentes materias de la titulación universitaria incidan en la importancia del concepto seguridad y salud, de modo que su repetición permita asumir este concepto como básico automáticamente en cualquier actividad relacionada con la construcción, tal y como sucede con la viabilidad técnico-económica o el coeficiente de seguridad estructural. En general, los ingenieros y arquitectos con más experiencias son conscientes de la importancia de la seguridad y salud, no debido a lo que aprenden en la universidad, sino por las malas experiencias vividas en su práctica profesional, o a ciertas normativas que deben cumplir y que les obligan a actualizar su formación (Pellicer *et al.* 2003). Es fundamental que los técnicos que intervienen en el ciclo de vida de la infraestructura estén concienciados y convencidos de la importancia de la seguridad y salud en la construcción para que, desde su posición gestora, puedan difundirlos entre los operarios que sufren la mayor parte de los accidentes laborales.

La cultura de la seguridad y salud en la construcción puede definirse como el conjunto de creencias individuales y grupales, normas, actitudes y prácticas centradas en la minimización del riesgo y la disminución de la exposición de los trabajadores a actos inseguros en el entorno de la obra (Zou 2011). El término cultura debe implicar una voluntad real, no únicamente una obligación legal. Esta idea fue originalmente expuesta por Zohar (1980) para la industria, mejorada por Geller (1994), y aplicada a la construcción por Molenaar *et al.* (2002, 2009) y Zou (2011), entre otros. En cualquier caso, los diferentes modelos actuales sobre la cultura de la seguridad están basados en la teoría social cognitiva de Bandura (1986), aplicada a la prevención por Cooper (2000). Según esta teoría existen tres factores que están interrelacionados entre sí: los psicológicos (sentimientos o actitudes) del individuo (factores internos o no observables); su comportamiento (factores externos u observables); y el entorno en el que se desenvuelven. El primero de ellos puede evaluarse mediante cuestionarios, el segundo mediante listas de chequeo o comprobación, y el tercero mediante inspecciones o auditorías, tal y como proponen Choudry *et al.* (2007) en la adaptación de este modelo a la construcción. Según estos autores, la cultura de la seguridad y salud en la construcción es el resultado de los comportamientos, actitudes, normas, valores, percepciones y pensamientos individuales y grupales de los individuos, que determinan el compromiso, estilo, capacidad y dominio de una organización, incluyendo también cómo su personal actúa y reacciona en obra.

Zou (2011) analizó en profundidad la implantación de la cultura de la seguridad

en cinco empresas constructoras ubicadas en Estados Unidos, Australia y Hong-Kong, concluyendo que esta cultura requiere no sólo una gestión eficiente, sino también una adecuada consideración del comportamiento humano por parte de la organización. Detectó siete puntos comunes en todos los casos, como consecuencia del análisis comparativo de casos:

- La importancia del factor humano, incluyendo actitudes, creencias, valores, ideas, comportamiento y desempeño.
- La presencia de una idea permanente: los incidentes y accidentes pueden prevenirse y son, por lo tanto, inaceptables para los trabajadores y directivos de la empresa.
- La significancia del compromiso y el liderazgo de los directivos.
- La necesidad de comprometer a la cadena de suministro completa y a todas las partes implicadas.
- La implantación de sistemas de gestión de riesgos para apoyar el seguimiento de la prevención mediante revisiones, auditorías e informes del desempeño de la seguridad.
- La existencia manifiesta de una autoridad en prevención que también premia el comportamiento y desempeño seguro.
- El establecimiento de una base de datos en la organización que captura las lecciones aprendidas de modo que los principios y técnicas de la gestión de riesgos se integra en los procesos de prevención.

En esta misma línea, ¿puede relacionarse la cultura de la empresa constructora con el desempeño en seguridad y salud en las obras? Molenaar *et al.* (2009) propusieron un modelo que cuantifica esta relación utilizando cinco variables latentes que describen la cultura corporativa de la empresa: (1) el compromiso de la empresa con la seguridad; (2) los incentivos que se ofrecen a los operarios por un desempeño seguro; (3) la participación de los subcontratistas en la cultura de la empresa; (4) dedicación a la seguridad y salud en la obra; y (5) las penalizaciones por comportamientos inseguros. Estas cinco variables se ven reflejadas en una propuesta de medidas a tomar en la empresa de modo que mejore su desempeño en seguridad y salud en la obra; esta propuesta se presenta en el Cuadro 5-4-1.

Cuando una empresa tiene éxito y desarrolla una adecuada cultura de la seguridad (menos accidentes y mejor saber-hacer), ésta cultura se convierte en un valor básico para cada uno de los operarios de la empresa constructora (Cesarini *et al.* 2013). Sin embargo, hay que tener en cuenta que es una tarea sin fin: no hay que relajarse y, además, hay que adaptarse permanentemente a nuevos procedimientos y equipos de trabajo. El objetivo final es: "cero accidentes" (Hinze y Wilson 2000).

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la cultura de la seguridad es un asunto relativamente poco explorado en la construcción. Es un tema clave en la medida que una cultura de la seguridad consolidada contribuye a implantar cualquier práctica relacionada con la gestión de la seguridad. Por lo tanto, algunas líneas de investigación a considerar son: la medición de la cultura de la seguridad en la obra y en la empresa; la coordinación y convivencia de las culturas existentes entre las diferentes partes implicadas (promotor, proyectista, contratista, subcontratistas, etc.); la identificación de los requisitos y las dificultades para implantar y desarrollar una cultura de la seguridad en la construcción; o la normalización y sistematización de la cultura de la seguridad en la empresa, de un modo similar a las propuestas realizadas en calidad, medio ambiente, innovación o responsabilidad social.

VARIABLE	ACCIÓN
Compromiso de la empresa	Hacer de la seguridad una preocupación estratégica Participar activamente en la seguridad Asignar responsabilidades en los niveles operativos (obra), no únicamente al personal de seguridad Identificar y corregir comportamientos inseguros antes de que desemboquen en accidentes Ofrecer incentivos al desempeño seguro
Incentivos a los operarios	Ofrecer oportunidades a todo el personal para que proporcione retroalimentación respecto a la seguridad Crear una atmósfera en la que los operarios sean felicitados por un desempeño seguro Incrementar el valor de los incentivos Aumentar la frecuencia de los incentivos
Participación de los subcontratistas	Promover la contratación de empresas que ejecuten el trabajo con medios propios Generar relaciones de larga duración con los subcontratistas
Dedicación en obra	Asignar responsabilidades claras en cualquier nivel de la obra Designar responsables de seguridad a tiempo completo en obra Hacer que los jefes de obra se comprometan con la seguridad
Penalizaciones	Hacer cumplir los procedimientos de seguridad siempre Amonestar consistentemente comportamientos inseguros No castigar a los empleados sin que haya revisión, retroalimentación o formación adicional.

Cuadro 5-4-1. Acciones a poner en práctica para mejorar el desempeño en seguridad y salud
Fuente: Molenaar *et al.* (2009).

REFERENCIAS

- Bandura, A. (1986). "Social foundations of thought and action: a social cognitive theory." Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Cesarini, G., Hall, G., y Kupiec, M. (2013). "Building a proactive safety culture in the construction industry." ACE Group, Nueva York.
- Choudhry, R. M., Fang, D., y Mohamed, S. (2007). "Developing a model of construction safety culture." *Journal of Management in Engineering*, 23(4), 207-212.
- Cooper, M. D. (2000). "Towards a model of safety culture." *Safety Science*, 36(2), 111-136.
- Geller, S. (1994). "Ten principles for achieving a total safety culture." *Professional Safety*, Sep., 18-24.
- Hinze, J., y Wilson, G. (2000). "Moving toward a zero injury objective." *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(5), 399-403.
- Molenaar, K. R., Brown, H., Caile, S., y Smith, R. (2002). "Corporate culture: a study of firms with outstanding construction safety." *Professional Safety*, Jul., 18-27.
- Molenaar, K. R., Park, J. I., y Washington, S. (2009). "Framework for measuring corporate safety culture and its impact on construction safety performance." *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(6), 488-496.
- Pellicer, E., Serón, J., Catalá, J., y Jordá, L. (2003). Proposal of a new academic frame for the civil engineering education in construction safety and health." *Proc., of the International Conference on Engineering Education*, Valencia.
- Zohar, D. (1980). "Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications." *Journal of Applied Psychology*, 65(1), 96-102.

Zou, P. X. W. (2011). "Fostering a strong construction safety culture." *Leadership and Management in Engineering*, 11(1), 11-22.

5.5. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Luis Fernando Alarcón
Pontificia Universidad Católica de Chile

INTRODUCCIÓN

Los métodos existentes de captura de datos en la construcción requieren de gran trabajo manual; consecuentemente, su obtención es costosa, imprecisa e infrecuente. Actualmente existen pocas herramientas tecnológicas para este fin, y menos para el mejoramiento de la prevención de riesgos. Es necesario desarrollar sistemas que, utilizando los avances en Tecnologías de Información y Comunicación, permitan capturar datos eficientemente y que provean herramientas de análisis para controlar riesgos. En esta sección se revisan metodologías de captura, procesamiento y análisis de datos relacionados con la captura automatizada de datos en la construcción. La captura de datos en la industria de la construcción es una necesidad, ya que la construcción involucra muchas operaciones y relaciones complejas (Oglesby *et al.* 1989). Para que la toma de decisiones no se base en la intuición, es necesario que exista una recolección de datos en los proyectos.

RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE

En los últimos años se han desarrollado las tecnologías llamadas de Recolección de Datos Automatizada (ADC), en que se han hecho mediciones de indicadores de desempeño de proyecto (PPI). Estas tecnologías se han enfocado en la captura en tiempo real de información, a través de (Navon 2007): Códigos de barras, que ha sido propuesto para seguimiento de materiales, monitoreo de avance y control de mano de obra; Identificación de Radio Frecuencia (RFID) para capturar y transmitir información mediante chips incrustados en objetos; Global Positioning System (GPS), sistema de navegación que proporciona posiciones en tres dimensiones; Tecnologías de video y audio, para el ámbito de la gestión de construcción ya sea para análisis en tiempo real y manual de datos, así como para el desarrollo de algoritmos de reconocimiento de patrones; y Detección de Láser y Ranging (LADAR) para aplicaciones en gestión y control de construcción.

En particular, el uso de fotografía como medio de captura de información en la construcción ya existía al principio de los años sesenta, en que Fondahl (1960) lo presentó para el análisis de operaciones de construcción a través de la técnica time-lapse o intervalos de tiempo. Esta técnica consiste en reducir la cantidad de cuadros que se graban, y reproducirlos a 30 cuadros por segundo, que es la velocidad usada en una película normal por ser la velocidad mínima que se requiere reproducir la secuencia de cuadros para que el ojo humano la perciba como fluida y real. La reproducción time-lapse, por lo tanto, se realiza a mayor velocidad que en tiempo real, y usa menos espacio de almacenamiento (Abeid y Arditi 2002a, 2002b; Abeid *et al.* 2003; Everett *et al.* 1998; Hepp *et al.* 1989; Silva 2005). La fotografía time-lapse es considerada como un primer avance hacia el proceso de automatización de la captura de datos en obra (Paulson 1978).

El uso de videos digitales tanto con esta técnica como con otras ha tenido

distintas aplicaciones en la construcción: desde vincular los videos digitales de las actividades de construcción al método del camino crítico (CPM) y técnicas de control de avance de proyectos (Abeid y Arditi 2002a, 2002b; Abeid *et al.* 2003); capturar datos de avance de obra a partir de interpretación de imágenes (Fischer y Akbas 2003); hasta la captura de tiempos y mediciones productivas elaborando cartas de balance y muestreos de trabajo (Silva 2005).

En cuanto a prevención de riesgos, se ha propuesto el uso de la técnica time-lapse para la investigación de accidentes (Abeid y Arditi 2002a); sin embargo, faltan tecnologías de sistemas de captura que se enfoquen en el mejoramiento del desempeño de la seguridad, y que sean una herramienta de apoyo para la anticipación y reducción de accidentes.

La obtención de datos del avance de obra en proyectos de construcción actualmente es un cuello de botella en materia de control de proyectos (Fischer y Akbas 2003). Por más de una década, los investigadores vienen mencionando las deficiencias en las actuales prácticas de obtención de datos, y la necesidad de automatizar la captura y procesamiento de los datos para análisis, de forma rápida y económica. Navon (2007) enumera algunas de estas deficiencias de las actuales prácticas:

- Las prácticas actuales son de trabajo intensivo porque dependen de la captura manual de datos y porque requieren de una extensiva extracción de datos.
- La calidad de la captura y extracción manual de datos es baja y su costo es alto.
- Por esto, los proyectos son controlados sólo ocasionalmente y en términos genéricos, lo cual dificulta los análisis.
- Los proyectos no son controlados en tiempo real, lo que hace difícil la toma de medidas correctivas a tiempo.

Por otro lado, la industria de la construcción está cambiando, reflejándose en que los proyectos son más complejos y sofisticados; por lo que el control de ellos es cada vez más difícil. Como plantea Navon (2007), las investigaciones de automatización en la construcción se han enfocado en el área de Control Automatizado de Desempeño de Proyectos (APPC). Las mediciones en esta área se hacen sobre indicadores de desempeño de proyecto (PPI), tales como costo, programa, productividad, etc., usando tecnologías de Recolección de Datos Automatizada (ADC). A continuación, se enumeran las tecnologías que se usan actualmente para hacer mediciones en tiempo real de los indicadores de desempeño de proyecto (PPI):

- Código de barras: es una tecnología de captura de datos en tiempo real, que ha sido propuesta para áreas como seguimientos de materiales, monitoreo de avance de construcción, y control de mano de obra
- Identificación de Radio Frecuencia: donde las frecuencias de radio son usadas para capturar y transmitir información desde una etiqueta o chips, incrustados o anexados a los objetos. Tiene más ventajas que la tecnología de código de barras, ya que tiene mayores capacidades de almacenamiento y es más potente, entre otras cosas.
- Global Positioning System (GPS): es un sistema de navegación que proporciona posiciones en tres dimensiones. Está basado en tecnología sate-

lital, y necesita una línea de visión entre el receptor y el satélite, aunque investigaciones recientes han permitido operar un sistema GPS en ambientes techados, al complementarlo con tecnología celular, láser u otros.

- Tecnologías de video y audio: el uso de cámaras de video se ha propuesto en diversas investigaciones para ámbitos de la gestión de construcción o control, como se verá más adelante. Las videocámaras pueden usarse para hacer fotografías en tiempo real de la obra y para realizar análisis manuales. Se necesita más investigación en la automatización de datos, en áreas como el reconocimiento de patrones, interpretación de datos crudos y su procesamiento, y la integración con otros métodos de recolección automatizada de datos como la filtración de imágenes.
- Detección de láser y Ranging (LADAR): esta tecnología ha disminuido su costo y ha aumentado su confiabilidad. Se usa en aplicaciones de gestión de la construcción, y se plantean posibles aplicaciones potenciales, como reconocimiento de objetos, etc.

Una de las principales investigaciones en APPC pertenece al área de control de mano de obra, mediante el desarrollo de modelos automatizados que consisten en que un parámetro indirecto es medido con tecnologías ADC y convertido al parámetro que se quiere medir mediante algoritmos especiales. Estos modelos fueron desarrollados en el laboratorio de Robótica y Automatización de Construcción del Technion, en Israel. Uno de ellos consiste en usar la localización del trabajador como parámetro indirecto para calcular la cantidad de tiempo que el trabajador o cuadrilla se desempeña en una actividad. El modelo asocia la cercanía física a ciertos elementos de construcción con el desempeño de alguna actividad predeterminada relacionada con dichos elementos. Actualmente se está buscando la tecnología óptima ADC para medir la ubicación de los trabajadores. Hasta ahora se probado usando tecnología GPS y fotografía continua de video, pero las investigaciones siguen en curso (Navon 2007).

USO DE VIDEOS EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN

En la literatura se han encontrado algunas investigaciones y proyectos con sistemas de videos que mencionan beneficios para la seguridad. Recientemente, se desarrolló una investigación para crear una red inalámbrica e interconectada de comunicación en obra, la cual constituye un portal de información en tiempo real en la forma de imágenes de video, mediciones de las condiciones ambientales y datos de etiquetas de RFID en equipos, etc. (Nuntasunti y Bernold 2006) Aquí se encontró una valiosa e inesperada aplicación para la prevención de accidentes, ya que la instalación de cámaras en techos de edificios adyacentes, y con capacidad de panning (rotación de dispositivos de videos) y zooming, permitió la identificación de un camión que estaba causando tráfico innecesario, situación que el mismo administrador de la obra regularizó inmediatamente.

Fischer y Akbas (2003), en su investigación de un sistema de reconocimiento de imágenes con modelos 3D, preveen mejoramientos de seguridad a través de su sistema, y Lucas (1999) señala que, a través de su software, se pueden hacer reportes de seguridad al tener la posibilidad de identificar violaciones de prevención de riesgos. Everett *et al.* (1998) afirman que avisar a los trabajadores sobre las grabaciones

que se realizan en obra puede hacer que tomen conciencia de su desempeño de la seguridad. Por otro lado, Abeid y Arditi (2002b) proponen el uso de la técnica time-lapse para la investigación de accidentes.

En el libro de Bird y Germain (1990) sobre control de pérdidas, se mencionan las cámaras fotográficas y de video como técnicas de análisis de tareas para identificación de las exposiciones de trabajadores a peligros. No obstante, los intentos mencionados arriba, faltan tecnologías de sistemas de captura y análisis de videos que específicamente se enfoquen al mejoramiento del desempeño de la seguridad, y que sean una herramienta de apoyo para la anticipación y reducción de accidentes.

A continuación, se describe un desarrollo reciente, denominado PANORAM, que nace a partir de una investigación del Centro de Excelencia en Gestión de la Producción de la Pontificia Universidad Católica de Chile (www.gepuc.cl), donde se ha desarrollado un sistema que es capaz de analizar imágenes capturadas para introducir mejoras en la productividad, seguridad y calidad de obras de construcción, haciendo la captura de datos más eficiente y económica. (Silva 2005) (de St. Aubin y Alarcon 2008).

PANORAM es una tecnología que permite mejorar los procesos productivos y brindar condiciones de trabajo más seguras para los trabajadores. Mejora la productividad identificando tiempos muertos y verificando si las cargas de trabajo están bien asignadas. En el área de seguridad se identifican proactivamente indicadores y las potencialidades de riesgos en la obra, para poder alertarlas a tiempo y con ellos disminuir las tasas de accidentabilidad. Además, permite para hacer análisis de operaciones en tiempo reducido y a menor costo, generando resultados automáticos e identificadores Históricos de cada proyecto. Su funcionamiento se basa en imágenes y videos digitales para registrar las actividades de un proceso, con su almacenamiento y posterior análisis, entregando resultados confiables y consolidados del estado del proyecto, permitiendo la identificación de mejoras continuas y una gestión efectiva. Este sistema puede ser aplicado en cualquier empresa productiva, independiente de su rubro.

El sistema contempla la instalación de cámaras que envían diariamente la información de imágenes al capturador, quien, a través del software, asocia los tiempos de los videos a las actividades realizadas. El sistema utiliza la técnica time-lapse, por lo que la captura de 12 horas de trabajo en tiempo real, pueden realizarse en aproximadamente 25 - 40 minutos. A partir de esta captura se pueden realizar distintos análisis. Uno de ellos es el Análisis de Actividades para observar la variabilidad de una misma actividad a través de distintas capturas.

Además, el sistema permite realizar un muestreo de trabajo y de seguridad a partir de un video. El software genera un número de imágenes del video de forma aleatoria, que es igual número de muestras requerido. El software permite registrar la categoría de trabajo correspondiente en cada imagen o muestra. El sistema PANORAM ha tenido una buena acogida por parte de los usuarios, destacándose la simplicidad con que opera.

CONCLUSIONES

Como se desprende de los antecedentes revisados, hoy en día es posible la utilización de herramientas de captura y análisis de datos a través de sistemas automáticos o semi-automáticos de recolección. El uso de estas herramientas permite ahorros importantes en tiempo respecto a los métodos manuales y permitirán en el futuro una gestión más proactiva de la prevención de riesgos.

La integración de tecnologías relacionadas con la captura automatizada de datos, como las mencionadas en esta sección, ofrece un gran potencial de estas aplicaciones para el uso de estas herramientas en tiempo real, reduciendo significativamente el tiempo requerido para la captura y análisis. Esto permitiría un sistema de alertas automatizado, lo cual sería muy valioso para la reducción de accidentes en la industria.

REFERENCIAS

- Abeid, J., Allouche, E., Arditi, D. y Hayman, M. (2003). "PHOTO-NET II: a computer-based monitoring system applied to project management." *Automation in Construction*, 12(5), 603-616.
- Abeid, J. y Arditi, D. (2002a). "Linking time-lapse digital photography and dynamic scheduling of construction operations." *Journal of Computing in Civil Engineering*, 16, 269-279.
- Abeid, J. y Arditi, D. (2002b) "Time-lapse digital photography applied to project management." *Journal of Construction Engineering and Management*, 128, 530-535.
- Bird Jr., F. E., y Germain, G. L. (1990). "Liderazgo práctico en el control de pérdidas." Det Norske Veritas, Georgia.
- De St. Aubin, P., y Alarcón L. F. (2008). "Uso de Videos Digitales para el Cálculo Efectivo de Indicadores de Seguridad y Apoyo a la Prevención de Riesgos." *Anales 2. Encuentro Latinoamericano de Gestión y Economía de la Construcción*, Santiago, Chile.
- Everett, J. G., Halkali, H., y Schlaff, T. G. (1998). "Time-lapse video applications for construction project management." *Journal of construction engineering and management*, 124(3), 204-209.
- Fischer, M., y Akbas, R. (2003). "Automated detection and updating of construction activity." 2003-2004 CIFE Seed Project, Palo Alto, California, EEUU:Stanford University.
- Fondahl, J. W. (1960). "Photographic analysis for construction operations." *Journal of the Construction Division*, 86(2), 9-25.
- Hepp, P., Hinostroza, E., y Alarcón, L. F. (1989). "Videos interactivos utilizando medios convencionales." *Anales 12. Taller de Ingeniería de Sistemas*, Santiago, Chile.
- Navon, R. (2007). "Research in automated measurement of project performance indicators." *Automation in Construction*, 16(2), 176-188.
- Nuntasunti, S., y Bernold, L. E. (2006). "Experimental assessment of wireless construction technologies." *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(9), 1009-1018.
- Oglesby, C. H, Parker, H. W., y Howell, G. A. (1989). "Productivity improvement in construction." Mc Graw-Hill, Nueva York.

5.6. RESILIÊNCIA PARA LIDAR COM A COMPLEXIDADE: UMA ALTERNATIVA PARA A GESTÃO DA SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Tarcisio Abreu Saurin
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Empreendimentos de construção civil são frequentemente caracterizados como sistemas sócio-técnicos complexos (SSC) (Rooke *et al.* 2008; Williams 1999). Isso significa que eles possuem características como a incerteza na tomada de decisão, diversidade técnica, social e organizacional, bem como um grande número de elementos em interações dinâmicas (Cilliers 1998). Embora os métodos de gestão de SSC devam ser compatíveis com a natureza de tais sistemas, alguns princípios da complexidade são contrários ao senso comum e opostos à forma com que os SSC são normalmente gerenciados. Por exemplo, apesar do uso de procedimentos operacionais padronizados (POP) ser desejável em SSC, desvios muitas vezes são normais e legítimos. Em função da grande dinamicidade de um SSC, é improvável que um POP seja aplicável e suficiente em todas as situações. Assim, passa a ter importância fundamental o monitoramento da distância entre o trabalho imaginado nos POP e o trabalho real (Dekker 2003).

Similarmente, as investigações de acidentes em SSC devem considerar fortemente o contexto, visto que a interação entre uma série de fatores, ao invés de uma causa raiz, contribui para aqueles eventos. Sob a perspectiva da complexidade, tanto os acidentes quanto a segurança são fenômenos emergentes, o que significa que ambos não são totalmente previsíveis e decorrem de interações entre os elementos do sistema (Hollnagel *et al.* 2006). Além disso, uma vez que um SSC é dinâmico, é improvável que os seus elementos (por exemplo, trabalhadores, equipamentos, POP) voltem a interagir exatamente da mesma forma para ocasionar um acidente idêntico ao anterior (Hollnagel 2004). Dessa forma, a investigação deve incluir um esforço de abstração, tendo em vista a prevenção de eventos similares ao ocorrido.

O treinamento da força de trabalho também tem especificidades em um SSC. Em particular, é importante o treinamento para lidar com situações não antecipadas e para a gestão de *trade-offs* entre metas conflitantes (Dekker 2003). As habilidades necessárias para gerenciar tais situações são denominadas habilidades de resiliência (HR). Por sua vez, HR são habilidades de um indivíduo ou de uma equipe que contribuem para o ajuste de desempenho, a fim de manter as operações seguras e eficientes tanto em situações esperadas quanto inesperadas (Saurin *et al.* 2013a). Ajustar o desempenho significa preencher as lacunas deixadas pelos POP, seja qual for a extensão, razão e natureza das mesmas. O treinamento baseado em cenários é uma alternativa para a capacitação em HR, na medida em que os treinandos são expostos a uma variabilidade similar a encontrada em situações reais de trabalho (Zendejas *et al.* 2010). Tal técnica ainda não é de amplo conhecimento no meio acadêmico e profissional da construção civil, ao contrário de outros setores, como assistência à saúde e aviação (Moats *et al.* 2008).

As situações mencionadas nos parágrafos anteriores, relacionadas a POP, investigação de acidentes, e treinamentos, indicam que as práticas de gestão da segurança no trabalho na construção civil devem ser reinterpretadas, visando adaptar as mesmas à natureza complexa do setor. Nesse sentido, como referencial teórico para orientar essa reinterpretação, uma nova disciplina denominada Engenharia de Resiliência (ER) é uma alternativa. A ER enfatiza a compreensão de como o sucesso é obtido, e como as pessoas e organizações aprendem e adaptam, criando a segurança em ambientes com perigos, *trade-offs* e múltiplos objetivos (Hollnagel *et al.* 2006).

Por sua vez, resiliência é a capacidade intrínseca de um sistema ajustar o seu funcionamento antes, durante, ou após mudanças e perturbações, de modo que ele possa sustentar as operações necessárias mesmo após um desastre ou sob a presença de estresse contínuo (Hollnagel 2006).

Em função da ênfase na capacidade de ajustar o desempenho, a ER tem sido reconhecida como um paradigma de gestão da segurança compatível com a natureza dos SSC. De fato, em tais sistemas a necessidade de ajustes é corriqueira e inevitável, em função de sua imprevisibilidade. Contudo, cabe salientar que a resiliência é uma característica intrínseca aos SSC, que existe independente da ação de projetistas. Deste modo, é conceitualmente mais preciso propor que sejam criadas condições favoráveis à resiliência nas organizações, visto que ela não pode ser completamente inserida por métodos mecanicistas de comando e controle. Tais condições podem ser criadas, por exemplo, por meio de gerenciamento visual, incorporação de redundâncias e folgas nos planos de produção, bem como encorajando diversas perspectivas na tomada de decisão (Saurin *et al.* 2013b). Também vale observar que a resiliência não é unicamente associada a benefícios. De acordo com Wears e Vincent (2013) a resiliência em hospitais é comumente usada em excesso e desnecessariamente, encobrendo perdas. Situação similar possivelmente ocorre na construção civil. Em estudo conduzido por Formoso *et al.* (2011), foi identificada a alta incidência de perdas decorrentes do início ou continuidade de uma atividade sem que todos os seus recursos básicos estivessem à disposição – tal tipo de perda é denominada *making-do*, por Koskela (2004). Na ausência daqueles recursos, soluções improvisadas costumavam ser adotadas, trazendo prejuízos à eficiência, qualidade e segurança das operações (Formoso *et al.* 2011).

Até o momento, os estudos acerca da ER têm abordado setores com fortes características de complexidade, intenso uso de automação e tecnologias perigosas, como aviação, assistência à saúde e indústrias químicas. A construção civil, apesar de apresentar características similares, incluindo um crescente uso de automação, tem sido objeto de poucos estudos. Saurin *et al.* (2014) propuseram um conjunto de critérios, baseados na ER, para avaliação de sistemas de medição de desempenho em segurança. Hollnagel (2014) discute como quatro habilidades de organizações resilientes – antecipar, monitorar, responder e aprender - podem ser úteis para o projeto, construção e uso de ambientes construídos em geral. Pillay e Borys (2013), usando a ER como referencial teórico, discutem exemplos de adaptações de POP em canteiros de obras. Mitropoulos *et al.* (2005) desenvolveram um modelo causal de acidentes na construção civil, levando em conta princípios da complexidade e da ER, embora sem mencionar explicitamente essa última. Saurin *et al.* (2008) identificaram oportunidades de aperfeiçoamento em algumas práticas de gestão da segurança a partir da ER, tais como o planejamento pré-tarefa e a investigação de acidentes.

Deste modo, o uso da ER na construção civil oferece amplas oportunidades para inovações na gestão da segurança, especialmente a partir da reinterpretação das práticas existentes. São exemplos dessas oportunidades: (i) o desenvolvimento de novos tipos de POP, cuja concepção e monitoramento explicitamente considerem os ajustes de desempenho (por exemplo, identificando situações em que eles são mais prováveis, e quais recursos os trabalhadores devem receber para lidar com essas situações); (ii) o desenvolvimento de novas práticas de treinamento de trabalhadores e gerentes, que enfatizem a capacitação em HR; (iii) o desenvolvimento de indicadores para medição da resiliência e o projeto de sistemas de medição de desempenho que sejam eles mesmos resilientes, se adaptando à contínua mudança na natureza dos perigos nas obras; (iv) o desenvolvimento de conceitos e métodos para diferenciar a parcela de resiliência pró-ativa e desejável, da parcela reativa e que mascara perdas, bem como métodos para estimular a primeira parcela e reduzir a segunda. Tais estudos também podem contribuir para o desenvolvimento teórico e prático da

disciplina de ER como um todo, a qual vem tendo ênfase descritiva até o momento. Ainda vale salientar que os estudos acerca de ER na construção civil devem considerar referenciais teóricos que vêm contribuindo para o desenvolvimento da ER, tais como a teoria dos sistemas complexos e o pensamento sistêmico.

REFERÊNCIAS

- Cilliers, P. (1998). "Complexity and Postmodernism: understanding complex systems." Routledge, London.
- Dekker, S. (2003). "Failure to adapt or adaptations that fail: contrasting models on procedures and safety." *Applied Ergonomics*, 34(3), 233–238.
- Formoso, C. T., Sommer, L., Koskela, L., e Isatto, E. (2011). "An exploratory study on the measurement and analysis of making-do in construction sites." *Proc., 19. Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Haifa, Israel.
- Hollnagel, E. (2014). "Resilience engineering and the built environment." *Building Research & Information*, 42(2), 221-228.
- Hollnagel, E., Woods, D., e Leveson, N. (Eds). (2006). "Resilience Engineering: concepts and precepts." Ashgate, London.
- Hollnagel E. (2006). "Resilience: the challenge of the unstable." Hollnagel, E, Woods, D., e Leveson, N. (Eds.). *Resilience engineering: concepts and precepts*, Ashgate Publishing, Aldershot.
- Hollnagel, E. (2004). "Barriers and Accident Prevention." Ashgate Publishing, Aldershot.
- Koskela, L. (2004). "Making-do: the eighth category of waste." *Proc., of the 12. Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Elsinor. Denmark.
- Mitropoulos, P., Abdelhamid, T., e Howell, G. (2005). "Systems Model of Construction Accident Causation." *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(7), 816–825.
- Moats, J. B., Chermack, T. J., e Dooley, L. M. (2008). "Using scenarios to develop crisis man-agers: applications of scenario planning and scenario-based training." *Advances in Developing Human Resources*, 10(3), 397–424.
- Pillay, M., e Borys, D. (2013). "Episodic adaptations and trade-offs: examples from the Victorian construction industry." *Proc., of the 5. Resilience Engineering Symposium*, Soesterberg.
- Rooke, J., Molloy, E., Sinclair, M., Koskela, L., Siriwardena, M., Kagioglou, M. e Siemieniuch, S. (2008). "Models and metaphors: complexity theory and through-life management in the built environment." *Architectural Engineering and Design Management*, 4(1), 47-57.
- Saurin, T. A., Formoso, C. T., e Famá, C. C. (2014). "Criteria for assessing safety performance measurement systems: insights from resilience engineering." No prelo.
- Saurin, T. A., Rooke, J., e Koskela, L. (2013b). "A complex systems theory perspective of lean production. *International Journal of Production Research*, 53(19), 5824-5838.

Saurin, T. A., Wachs, P., Righi, A., e Henriqson, A. (2013). "The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: a study with grid electricians." *Accident Analysis and Prevention*. No prelo.

Saurin, T. A., Formoso, C. T., e Cambraia, F. B. (2008). "An analysis of construction safety best practices from the cognitive systems engineering perspective." *Safety Science*, 46(8), 1169-1183.

Wears, T., y Vincent, C. (2013). "Relying on resilience: too much of a good thing." Hollnagel, E., Braithwaite, J., e Wears, R. (Eds.). *Resilient Health Care*, Dorchester, Ashgate.

Williams, T. (1999). "The need for new paradigms for complex projects." *International Journal of Project Management*, 17(5), 269-273.

Zendejas, B., Cook, D., e Farley, D. (2010). "Teaching first or teaching last: does the timing matter in simulation-based surgical scenarios?" *Journal of Surgical Education*, 67(6), 432-438.

5.7. GESTÃO VISUAL

*Carlos Torres Formoso, Fernanda M. P. Brandalise e Luciana I. G. Miron
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

DEFINIÇÕES

A Gestão Visual (GV) é definida como um conjunto de práticas que visam a aumentar a transparência de processos, que é um dos princípios básicos da filosofia da Produção Enxuta (Tezel et al., 2016). Busca fazer com que os processos sejam visíveis e compreensíveis do início ao fim, através de meios físicos e organizacionais, medições e exibição pública de informações (Koskela, 2000). Inclui mensagens comunicadas por meio dos cinco sentidos (paladar, tato, olfato, audição e visão), e não somente mensagens visuais (Galsworth, 1997), ainda que a visão seja a função cerebral mais capaz de processar informações (Rohrer, 2000).

Segundo Galsworth (1997), a GV abrange mensagens comunicadas por meio de um conjunto de dispositivos visuais que são intencionalmente projetados para permitir o compartilhamento de informações entre pessoas. Assim, os estímulos sensoriais comunicam informações necessárias, relevantes, corretas, imediatas, fáceis de entender e estimulantes, o que ajuda as pessoas a compreender o contexto organizacional ou o status de um sistema simplesmente observando ao seu redor (Greif, 1991).

Enquanto em ambientes de trabalho convencional a maioria das mensagens é transmitida por meio de canais de informação específicos, tais como reuniões, mensagens e relatórios, em ambientes visuais cria-se um campo de informação, ampliando o acesso à informação para um grande número de indivíduos (Greif, 1991). Ou seja, a GV busca atingir um conjunto de pessoas e não somente um único destinatário individualmente (Greif, 1991).

Segundo Greif (1991), a GV é o modo predominante de comunicação dentro das organizações que buscam reforçar a autonomia dos funcionários, pois em um ambiente transparente a rede de informações é independente da estrutura hierárquica de ordenação. O mesmo autor afirma que as informações devem ser incorporadas aos processos e estarem o mais próximo possível dos trabalhadores.

TIPOS DE PRÁTICAS DE GV

Existem diversas classificações para as práticas de GV. Koskela (1992) lista seis abordagens para a implementação da transparência de processos em canteiros de construção facilitadas pelo uso de práticas de GV: (a) manter o local limpo e ordenado para eliminar a desordem (por exemplo, por meio de Programas 5S); (b) tornar o processo diretamente observável através de *layout* e sinalização apropriados; (c) tornar visíveis os atributos invisíveis por meio de indicadores de desempenho; (iv) incorporar informações do processo em áreas de trabalho, ferramentas, contêineres e materiais; (v) utilizar dispositivos visuais para permitir que qualquer pessoa reconheça imediatamente o estado do processo, seus padrões e desvios; e (vi) reduzir a interdependência entre as unidades de produção.

Algumas taxonomias foram propostas para classificar os diferentes tipos de dispositivos visuais. Galsworth (1997) classifica dispositivos visuais em quatro categorias, de acordo com o grau de controle exercido por cada uma delas: indicador, sinal, controle e garantia visual. Na Tabela 1 apresentam-se as principais características de cada uma dessas categorias, organizadas em ordem crescente do grau de controle.

Indicador Visual	Sinal Visual	Controle Visual	Garantia Visual
Forma mais passiva do dispositivo visual; Só fornece informações, sendo a adesão ao conteúdo voluntária.	Primeiro chama a atenção e, em seguida, entrega sua mensagem. Sinaliza e atrai atenção por estímulos visuais.	Passa de comportamento opcional para exigido, restringindo escolhas com limites físicos. Controla e limita a resposta humana com restrições, como, por exemplo, altura, tamanho, etc.	Trata-se de dispositivos à prova de erro, que impedem que o operador realize alguma ação. Também conhecidos como <i>poka-yoke</i> (Shingo, 1986). Evitam que erros sejam cometidos ou impedem o prosseguimento do processo em caso de detecção (Kattman et al., 2012)
Ex.: placa de trânsito, instruções de trabalho do processo.	Ex.: semáforo, sirenes de caminhões em movimento no canteiro de obras, lança luzes.	Ex.: linhas de estacionamento, bordas de percurso.	Ex.: bomba de combustível, movimento de elevadores impedido com porta aberta.

Tabela 5-7-1. Taxonomia de práticas de GV de acordo com o grau de controle

Fonte: adaptado de Galsworth (1997).

Bititci et al. (2015) sugeriram outra classificação em duas categorias, de acordo com o estado da informação: (a) estático – ou indisponível para alterações; e (b) dinâmico – dados podem ser atualizados com frequência. Brandalise (2018), por sua vez, propôs quatro categorias de práticas de GV, de acordo com o tipo de comunicação entre distintos usuários e o nível de integração com as rotinas gerenciais

- **Bilateral:** trata-se de dispositivos visuais que servem como canal claro de comunicação entre um emissor e um receptor. É o caso das práticas *kanban*, *andon*, procedimentos operacionais, entre outros;
- **Coordenação:** são práticas nas quais a informação é transmitida de “um para muitos”, ou seja, compartilhada para coordenar atividades de diversos participantes, tais como funcionários de diferentes departamentos ou níveis hierárquicos da empresa, e até mesmo clientes externos e fornecedores;
- **Colaboração:** essas práticas têm como objetivo facilitar processos colaborativos, transmitindo a informação de “muitos para muitos”. São altamente dinâmicas e apoiam a tomada de decisão conjunta em um grupo de usuários. Por exemplo, protótipos de produtos parciais ou finais enquadram-se como práticas colaborativas; e
- **Incorporação:** correspondem ao mais alto nível de integração, permitindo a comunicação para apoiar a tomada de decisão por vários usuários, de diferentes setores da organização. Este é o caso de murais tornados públicos para toda a organização. Nessas situações, as informações são compartilhadas de “muitos para todos”.

BENEFÍCIOS

Por meio da GV, os problemas, anormalidades e desperdícios podem ser facilmente reconhecidos, permitindo que medidas corretivas sejam realizadas rapidamente (Igarashi, 1991). Entre os objetivos da GV destaca-se o aumento do estímulo (Galsworth, 1997) e da colaboração entre os trabalhadores (Ewenstein and Whyte, 2007), e a mitigação de dificuldades na gestão de sistemas de produção complexos (Viana et al., 2014). Formoso et al. (2002) destacam que, além de ter um forte impacto sobre a motivação, a transparência de processos também pode contribuir para melhorar a imagem das empresas no mercado: alguns locais de trabalho buscam tornar os visitantes cientes sobre os processos de produção, dando uma sensação de segurança e contexto (Galsworth, 1997).

GESTÃO VISUAL NA GESTÃO DA SST

Muitas das práticas de GV podem ter um impacto positivo na gestão de segurança e saúde no trabalho (SST), pela detecção antecipada de falhas, melhoria da comunicação e criação de um ambiente mais propício para a autonomia, entre outros benefícios. Entretanto, a utilização de GV em canteiros de obras ainda é relativamente limitada. De fato, a maioria dos dispositivos visuais utilizados em empresas de construção são encontrados em escritórios da obra, enquanto que nas frentes de produção são encontrados apenas indicadores visuais (Tezel et al., 2016), tais como mapas de riscos das atividades e identificação de locais com periculosidade (Figura 1), que correspondem ao menor nível de controle. Além disso, a maioria das implementações de GV em construção tende a se concentrar no uso de ferramentas individuais para suportar operações específicas, sem considerar a necessidade de apoiar a gestão da produção como um todo (Brady, 2014; Costa e Burgos, 2015).



Figura 5-7-1. Práticas de GV relacionadas à SST: mapa de risco e identificação de periculosidade
Fonte: os autores.

Ainda assim, os programas de organização e limpeza do ambiente de trabalho (por exemplo, Programa 5S) merecem destaque nas práticas relacionadas à SST. A manutenção do local limpo e organizado, por exemplo, tende a melhorar a segurança e motivação dos funcionários, bem como aumentar a produtividade devido à eliminação de atividades que não agregam valor (Formoso et al., 2002). Tornar os processos observáveis pelo planejamento dos fluxos de trabalho, melhoria da iluminação, projeto adequado de *layout* e remoção obstáculos (Formoso et al., 2002) também contribuem para a detecção de problemas relacionados à SST, especialmente quando apoiados por dispositivos de GV localizados próximos ao local de trabalho (Figura 2).



Figura 5-7-2. Cartaz de segurança próximo ao local de trabalho limpo e organizado
Fonte: os autores.

A Figura 3(a) apresenta um dispositivo visual tradicional que visa a incentivar o uso de EPI, as quais, por serem pouco chamativas e espalhadas por todo canteiro de obras, podem ser despercebidas. No estudo de Valente (2017) foram identificados alguns dispositivos visuais com características mais atrativas. Na Figura 3(b) o usuário é exposto, em escala real, a imagens comparativas com o uso errado e certo de EPI, que ativam um mecanismo lúdico por meio de um jogo de erros. Outro exemplo, consiste em cartazes com fotos de familiares dos funcionários lembrando que estes devem ter cuidado diário com a segurança, fazendo com que se identifiquem diretamente com os dispositivos visuais.



Figura 5-7-3. Recomendação de uso de EPI em formato tradicional (a) e lúdico (b)
 Fonte: adaptado de Valente (2017).

Outra prática de GV bastante relevante para a SST são os dispositivos à prova de erros, ou *poka-yokes*, por terem um caráter fortemente preventivo. Um exemplo de *poka-yoke* relacionado à SST, já utilizado nos canteiros de obras do Brasil por exigências legais, são as cancelas eletrônicas de elevadores cremalheira. Entretanto, ainda são pouco utilizados em canteiros de obra, e existe grande potencial de serem explorados futuramente na indústria da construção, melhorando o desempenho do sistema ao reduzir a variação nos produtos e nos resultados do processo (Tommelein 2008).

Segundo Saurin *et al.* (2006), existem alguns desafios para a GV quando aplicada à gestão de SST: (a) como os riscos são inúmeros, emergentes e especialmente dispersos pela obra, é impossível projetar dispositivos visuais que alertem todos os perigos; (b) diferentemente de algumas métricas de desempenho da produção (por exemplo, tempo de parada de máquinas), os dados sobre o desempenho de segurança não podem ser recolhidos e apresentados de um modo totalmente automático, existindo necessidade de obter dados qualitativos; (c), enquanto alguns perigos são visíveis pela sua natureza (por exemplo, um buraco no chão), muitos outros, especialmente aqueles não relacionados a riscos físicos, são de difícil identificação visual (por exemplo, a interferência entre as equipes ou a fadiga de trabalhadores).

REFERÊNCIAS

- Bititci, U., Cocca, P., and Ates, A. (2015). "Impact of visual performance management systems on the performance management practices of organisations." *International Journal of Production Research*, 7543(October), 1571–1593.
- Brady, D. A. (2014). "Using visual management to improve transparency in planning and control in construction." PhD thesis, School of the Built Environment, College of Science and Technology, University of Salford.

Brandalise, F. M. P. (2018). "Método de Avaliação de Sistemas de Gestão Visual na Produção da Construção Civil." MsC dissertation, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Costa, D. B., and Burgos, A. P. (2015). "Guidelines and conditions for implementing kanban in construction." *Value and Waste in Lean Construction*, Routledge, Londres.

Ewenstein, B., and Whyte, J. K. (2007). "Visual representations as 'artefacts of knowing.'" *Building Research and Information*, 35(1), 81–89.

Formoso, C. T., dos Santos, A., and Powell, J. A. (2002). "An exploratory study on the applicability of process transparency in construction sites." *Journal of Construction Research*, 3(1), 35–54.

Galsworth, G. (1997). *Visual systems: harnessing the power of the visual workplace*. American Management Association, New York.

Greif, M. (1991). *The visual factory: building participation through shared information*. CRC Press, Portland.

Kattman, B., Corbin, T. P., Moore, L. E., and Walsh, L. (2012). "Visual workplace practices positively impact business processes." *Benchmarking: An International Journal*, 19(3), 412–430.

Koskela, L. (1992). "Application of the New Production Philosophy to Construction." *Center for Integrated Facility Engineering*, Stanford University, Stanford.

Koskela, L. (2000). "An exploration towards a production theory and its application to construction." *VTT Building Technology*, (L. Ukskoski, ed.), Technical Research Centre of Finland, Espoo, Finland.

Rohrer, M. R. R. (2000). "Seeing is believing: the importance of visualization in manufacturing simulation." *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference*, IEEE, Orlando, 1211–1216.

Saurin, T.A. , Formoso, C.T. and Cambraia, F.B. 2006. 'Towards a Common Language Between Lean Production and Safety Management' In: , 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Santiago, Chile, 1-. pp 483-495

Shingo, S. (1986). *Zero quality control: Source inspection and the poka-yoke system*. CRC Press.

Tezel, A., Koskela, L., and Tzortzopoulos, P. (2016). "Visual management in production management: a literature synthesis." *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(6), 766–799.

Tommelein, I. D. (2008). "'Poka yoke' or quality by mistake proofing design and construction systems." *16th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 195–205.

Valente, C. P. (2017). "Modelo para Concepção e Avaliação de Dispositivos Visuais na Gestão da Produção na Construção." MsC dissertation, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Viana, D. D., Formoso, C. T., Wesz, J., and Tzortzopoulos, P. (2014). "The role of visual management in collaborative integrated planning and control for engineer-to-

order building systems." *22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, Oslo, Norway, 775–786.

5.8. EL TRABAJO CON NANOMATERIALES: UN RIESGO EMERGENTE

Beatriz María Díaz Soler¹, María Dolores Martínez², Mónica López Alonso³
Universidad de Granada, España ^{1,2,3}

La nanociencia se define como el estudio, descubrimiento y comprensión de la materia en la nanoescala, la cual abarca desde 1 a 100 nanómetros. Por tanto, se considera nanomaterial aquel que tiene cualquier dimensión externa o una estructura interna o superficial en la nanoescala. En dicho intervalo los materiales manifiestan propiedades y fenómenos distintos a los habituales en la macroescala (ISO 2011).

No es tarea fácil clasificar los nanomateriales, ya que éstos no son un grupo uniforme de sustancias y existe una gran diversidad de sustancias y morfologías (Borm *et al.*, 2006). Por ejemplo, existen más de 50.000 tipos diferentes de nanotubos de carbón debido a las diferentes materias primas, procesos de producción y catálisis (Schulte *et al.* 2009). Sin embargo, no cabe duda de que es necesaria una clasificación que nos permita predecir las propiedades del nanomaterial según el grupo catalogado, para asegurar el desarrollo correcto de una ciencia como la nanotecnología (Pokropivny e Skorokhod 2008).

Una de las características más importante de los nanomateriales es que la nanotecnología puede ofrecer materiales y dispositivos formados por objetos diminutos con nuevas y extraordinarias propiedades como consecuencia del aumento de su superficie relativa y de la proporción de átomos que se encuentran en la superficie de frontera (Serena 2010). Estos átomos no poseen el mismo entorno que aquellos que están en el interior (en el volumen) de los cuerpos, lo que explica que se comportan de forma distinta manifestando propiedades distintas.

Gracias a la nanotecnología es posible poder controlar a voluntad, y controlar las extraordinarias propiedades de las partículas en el rango nanométrico, para obtener nuevos materiales y productos que podrán ser utilizados en múltiples áreas de aplicación (Kaluza *et al.* 2008; Serena 2010; Tanarro 2010).

Debido al carácter multidisciplinar de la nanotecnología existe una gran variedad de aplicaciones en distintos campos y sectores, por ejemplo, medicina, deportes, cosmética, textiles, mobiliario, etc. Aunque la nanotecnología permite desarrollar nuevos productos para la industria de la construcción, en este sector comparado con otros sectores aún no se han desarrollado de forma plena las aplicaciones que la nanotecnología le puede ofrecer. Nos obstante, actualmente se pueden encontrar en hormigones, cementos y morteros, vidrios, pinturas, maderas, aislantes, etc. Según Broekhuizen e Broekhuizen (2009) los costes de los nanomateriales y la ausencia de consciencia de los agentes involucrados en el sector sobre las posibilidades de los nanoproducidos explican la falta de éxito de los nanoproducidos en la construcción.

Por otro lado, destacar que aunque los potenciales beneficios de la nanotecnología parecen ser bien comprendidos (Datta 2006), aún se dispone pocos datos relativos a su toxicidad (Tanarro 2010), así como los riesgos para la salud, seguridad y medio ambiente. Las propiedades de los nanomateriales, tales como el área de la superficie, la composición química, el tamaño o la forma, tienen una influencia importante en sus propiedades toxicológicas. Por tanto, es presumible que los nanomateriales puedan ser igual o más perjudiciales que las partículas o fibras de escala no nanométrica del mismo material (Rosell e Pujol 2008). Esto implica que la amplia utilización de las nanotecnologías a nivel mundial pueda tener un impacto en la salud humana, porque cada vez habrá más personas expuestas a nanoproducidos (Crosera *et al.* 2009;

Savolainen et al. 2010).

Una propiedad específica de las nanopartículas es la **translocación**, Gálvez eTanarro (2010) la definen como el proceso mediante el cual las nanopartículas atraviesan las barreras biológicas y les permiten aparecer en otras partes del organismo distintas de las de entrada, pero manteniendo su integridad, es decir sin que se produzca disolución. Para evaluar la translocación o distribución de estos materiales en el cuerpo se debería evaluar también la capacidad de atravesar las barreras internas sangre-barrera cerebro, sangre-barrera placenta, sangre-barrera testicular y otras (Baroli et al. 2007; Cedervall et al. 2007a; Cedervall et al. 2007b).

Actualmente, existen multitud de posibles escenarios de exposición, por ejemplo, los trabajadores pueden estar expuestos durante los procesos de producción (laboratorios y fábrica), uso de nanoproductos, transporte, almacenaje y tratamiento de residuos. En relación con las medidas preventivas y los equipos de protección colectiva e individual, aún queda mucho por investigar para corroborar su completa eficacia. Además los nanomateriales pueden desprenderse durante todo el ciclo de vida del producto y afectar a la salud del consumidor y del medio ambiente (suelo, agua, aire, flora y fauna)(Deutscher Bundestag 2008).

Se puede concluir afirmando que en la actualidad el trabajo con nanomateriales presenta muchas incógnitas, siendo clasificado por diferentes expertos como un **RIESGO EMERGENTE**. La asociación entre los efectos tóxicos y dosis es un tema aún pendiente de esclarecer (Savolainen et al. 2010), esto ha estimulado las iniciativas en investigación sobre las características de los nanomateriales artificiales y correlación con los efectos tóxicos para asegurar un trabajo seguro (Borm et al. 2006; Donaldson et al. 2005; Hoet 2004; Maynard et al. 2004; Maynard e Aitken 2007; Ostiguy 2008; Yang 2009).

REFERÊNCIAS

Baroli, B., Ennas, M. G., Loffredo, F., Isola, M., Pinna, R., e López-Quintela, M. A. (2007). "Penetration of metallic nanoparticles in human full-thickness skin." *Journal of Investigative Dermatology*, 127(7), 1701-1712.

Borm, P. J. A., Robbins, D., Haubold, S., Kuhlbusch, T., Fissan, H., Donaldson, K., e Oberdorster, E. (2006). "The potential risks of nanomaterials: a review carried out for ECETOC." *Particle and Fibre Toxicology*, 3(11), 11-11.

Broekhuizen, F. V. e Broekhuizen, P. V. (2009). "Nano-products in the european construction industry." European Federation of Building and Wood Workers and European Construction Industry Federation, Brussels.

Cedervall, T., Lynch, I., Foy, M., Berggard, T., Donnelly, S. C., Cagney, G., e Dawson, K. A. (2007). "Detailed identification of plasma proteins adsorbed on copolymer nanoparticles." *Angewandte Chemie-International Edition*, 46(30), 5754-5756.

Cedervall, T., Lynch, I., Lindman, S., Berggard, T., Thulin, E., Nilsson, H., e Linse, S. (2007). "Understanding the nanoparticle-protein corona using methods to quantify exchange rates and affinities of proteins for nanoparticles." *Proc., of the National Academy of Sciences of the US of America*, 104(7), 2050-2055.

- Crosera, M., Bovenzi, M., Maina, G., Adami, G., Zanette, C., Florio, C., e Larese, F. (2009). "Nanoparticle dermal absorption and toxicity: a review of the literature." *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 82(9), 1043-1055.
- Datta, K. (2006). "Current knowledge about nanotechnology safety." *Proc., Annual Reliability and Maintainability Symposium*, 1/2, 70-74.
- Deutscher Bundestag, D. (2008). „Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung." Deutscher Bundestag, <<http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/079/1607959.pdf>> (Oct. 13, 2014).
- Donaldson, K., Tran, L., Jimenez, L. A., Duffin, R., Newby, D. E., Mills, N., e Stone, V. (2005). "Combustion-derived nanoparticles: a review of their toxicology following inhalation exposure." *Particle and Fibre Toxicology*, 2(1), art. 10.
- Gálvez, V., e Tanarro, C. (2010). "Toxicología de las nanopartículas." Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). *Seguridad Y Salud En El Trabajo*, 56, 6-12.
- Hoet, P., Bruske-Hohlfeld, I., e Salata, O. V. (2004). "Nanoparticles: known and unknown health risks." *Journal of of Nanobiotechnology*, 2(1), art. 12.
- ISO - International Organization for Standardization (2011). "TS 8004-1:2010 nanotechnologies: vocabulary: part 1: core terms".
- Kaluza, S., Kleine, J., Orthen, B., Honnert, B., Jankowsha, E., Pietrowski, P., e Zugasti, A. (2008). "Workplace exposure to nanoparticles." European Agency for Safety and Health, Bilbao.
- Maynard, A. D., Baron, P. A., Foley, M., Shvedova, A. A., Kisin, E. R., e Castranova, V. (2004). "Exposure to carbon nanotube material: aerosol release during the handling of unrefined single-walled carbon nanotube material." *Journal of Toxicology and Environmental Health-Part A*, 67(1), 87-107.
- Maynard, A. D., e Aitken, R. J. (2007). "Assessing exposure to airborne nanomaterials: current abilities and future requirements." *Nanotoxicology*, 1(1), 26-41.
- Ostiguy, C., Soucy, B., Lapointe, G., Woods, C., e Ménard, L. (2008). "Health effects of nanoparticles." Institut National de la Recherche Scientifique, Quebec.
- Pokropivny, V. V., e Skorokhod, V. V. (2008). "New dimensionality classifications of nanostructures." *Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures*, 40(7), 2521-2525.
- Rosell, M. G., e Pujol, L. (2008). "Nota técnica de prevención 797: riesgos asociados a la nanotecnología." Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- Savolainen, K., Alenius, H., Norppa, H., Pylkkanen, L., Tuomi, T., e Kasper, G. (2010). "Risk assessment of engineered nanomaterials and nanotechnologies: a review." *Toxicology*, 269(2/3), 92-104.
- Schulte, P. A., Schubauer-Berigan, M. K., Mayweather, C., Geraci, C. L., Zumwalde, R., e McKernan, J. L. (2009). "Issues in the development of epidemiologic studies of workers exposed to engineered nanoparticles." *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 51(3), 323-335.
- Serena, P. A. (2010). "¿Qué sabemos de la nanotecnología." Los Libros de la Catarata, Madrid.

Tanarro, C. (2010). "Nota técnica de prevención 877: evaluación del riesgo por exposición a nanopartículas mediante el uso de metodologías simplificadas." Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.

Yang, H., Liu, C., Yang, D., Zhang, H., e Xi, Z. (2009). "Comparative study of cytotoxicity, oxidative stress and genotoxicity induced by four typical nanomaterials: the role of particle size, shape and composition." *Journal of Applied Toxicology*, 29(1), 69-78.

5.9. PAPEL DE LOS CONTRATANTES

*Luis Fernando Alarcón
Pontificia Universidad Católica de Chile*

Prácticamente todos los estudios conocidos respecto a la prevención de riesgos en proyectos de construcción muestran que el compromiso de la alta gerencia es una variable fundamental e irremplazable. Dentro de la alta gerencia de proyectos de construcción es posible distinguir al menos dos actores fundamentales: el dueño del proyecto y la administración de la empresa constructora, los que se discuten a continuación.

Hinze y Huang (2003), y Huang y Hinze (2006a, 2006b), demostraron que los dueños pueden influenciar positivamente el desempeño de seguridad de un proyecto. En el estudio realizado, investigaron el papel del dueño con respecto a la seguridad. Se examinó la relación entre el desempeño de seguridad del proyecto y la influencia del dueño, con enfoque particular en las características del proyecto, selección de contratistas con buenos antecedentes de seguridad, requerimientos contractuales de seguridad, y la participación pro-activa del dueño en la administración de la seguridad. Se pudo concluir que la participación del dueño en la seguridad del proyecto puede influenciar significativamente el desempeño de seguridad del proyecto. Mientras esta conclusión puede haber previamente sido aceptada por algunos profesionales de construcción, este estudio proveyó una sólida validación que se basó en información obtenida de proyectos de construcción reales (Huang y Hinze 2006b). En este estudio se observó que los dueños con proyectos más seguros generalmente fueron aquellos en los que: se proporcionaban fondos para la seguridad en gran medida (en vez de balancear la seguridad y el costo durante las negociaciones del contrato), empleaban representantes de seguridad a tiempo completo en sus obras, patrocinaban programas de reconocimiento de seguridad, apoyaban las inducciones de seguridad, etc. Esta inversión alentaba al contratista a ser proactivo en sus esfuerzos de seguridad, y como resultado, ambos, dueño y contratista se benefician del mejoramiento de los resultados de seguridad. Los hallazgos mostraron que los dueños ponen el ritmo de la seguridad en el proyecto.

La Figura 5-9-1 ilustra las diferentes formas de cómo pueden influenciar los dueños en la seguridad del proyecto. El rol de los dueños en la seguridad en la construcción empieza con el compromiso del objetivo cero accidentes. Un dueño debe tener como un valor esencial el objetivo cero accidentes y buscar alcanzarlo mediante varios esfuerzos, incluyendo la comunicación de sus expectativas a todas las partes participantes en el proyecto, seleccionar partes adecuadas para la ejecución del proyecto y participar activamente en la ejecución del proyecto. En cada etapa de construcción, y en todas las comunicaciones, el dueño continuamente debe hacer énfasis en la importancia del objetivo cero accidentes (Huang y Hinze 2006b).

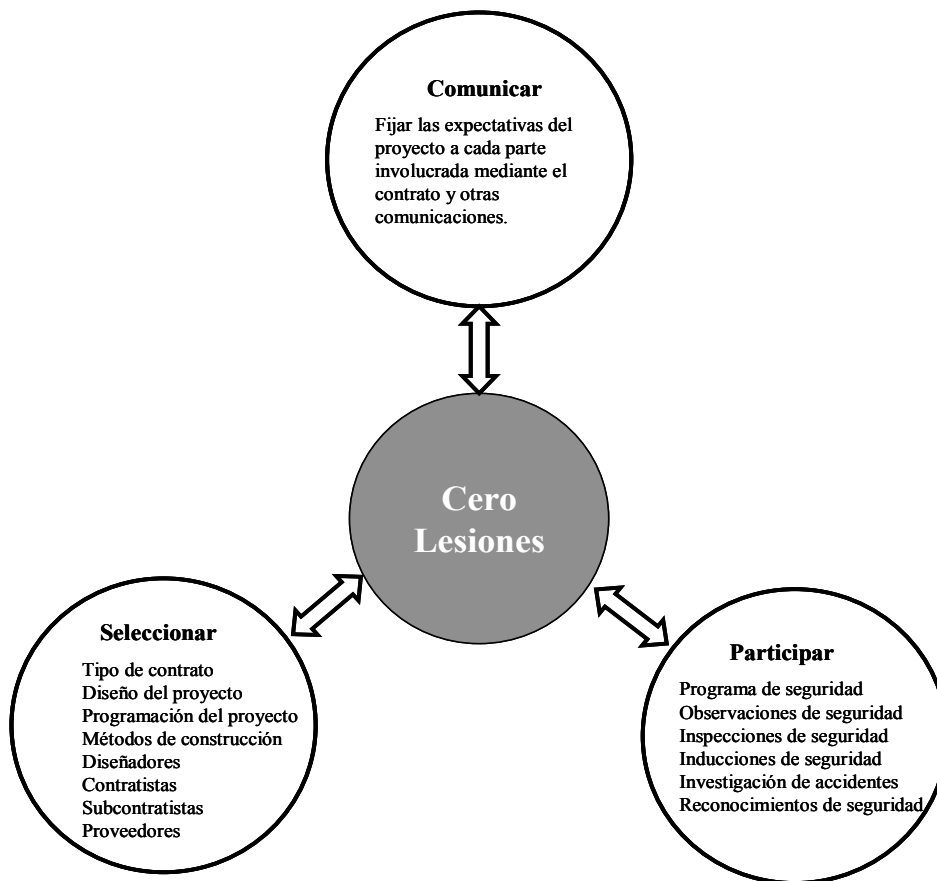


Figura 5-9-1. Participación del dueño en la gestión de la seguridad
Fuente: Hinze y Huang (2003).

De acuerdo a un estudio efectuado por (Razuri *et al.* 2007) en una muestra de 43 proyectos de construcción en Chile, se pudo verificar la presencia de compromiso del mandante, usando los factores que se indican más abajo, que se discuten de acuerdo a los resultados de este estudio.

Inclusión de ítems de seguridad en la administración del contrato

En el estudio se observó que los proyectos que tenían un contrato a suma alzada se asociaban con índices de frecuencia de accidentes más elevados. El desempeño de seguridad de un proyecto es mejor cuando hay menos resistencia por gastar dinero en seguridad. Puede suceder que algunos programas de seguridad no se implementen en contratos a suma alzada, mientras que pueden ser implementados más fácilmente en contratos a precios unitarios o administración delegada. Por supuesto, en contratos a administración delegada es necesario que el mandante también apruebe los gastos que se reembolsarán (Hinze 2002).

Respuesta	Número	If promedio
Suma alzada	25	20.01
Precios unitarios	8	8.75
Administración delegada	2	11.56
Suma alzada + precios unitar	6	3.51
Coeficiente de Correlación = -0.39		Nivel de Significación = 0.00*

Tabla 5-9-1. Tipo de contrato por proyecto.

¿Se consideró el índice de seguridad de la empresa para asignarle el contrato?

En el estudio se observó que los casos que respondían positivamente esta pregunta tenían un mejor desempeño que aquellos que no (Tabla 5-9-2). En forma similar, en aquellos casos en que la terminación del contrato estaba sujeta al desempeño de seguridad del contratista (Tabla 5-9-3), se observaron resultados superiores. Estas prácticas, tiene un efecto positivo en el desempeño de seguridad del proyecto, en el primer caso, mediante la incorporación de índices de medición de seguridad en las bases administrativas y técnicas de los documentos de licitación del proyecto, se crea una barrera donde sólo las empresas con experiencia y buena reputación en seguridad podrán optar por la adjudicación de la obra, garantizando la continuidad de estas prácticas y disminuyendo el riesgo asociado con la ocurrencia de accidentes. El segundo punto tiene que ver con el esfuerzo que ponga el contratista para la implementación de programas y medidas de seguridad en el proyecto, bajo el enfoque "dime como me mides y te diré que hago".

Respuesta	Número	If promedio
Si	18	10.08
No	19	17.05
Coeficiente de Correlación = 0.26		Nivel de Significación = 0.03*

Tabla 5-9-2. Uso de Indices de seguridad en Asignación del Contrato

¿Está sujeta la resolución del contrato al desempeño de seguridad del proyecto?

Respuesta	Número	If promedio
Si	18	11.68
No	24	15.83
Coeficiente de Correlación = 0.29		Nivel de Significación = 0.02*

Tabla 5-9-3. Desempeño en Seguridad es Causal de Terminación del Contrato

Fondos para la seguridad

En el estudio se observó que la asignación de recursos del dueño para promover la seguridad en obra tuvo un impacto positivo en el desempeño de seguridad.

Respuesta	Número	If promedio
Si	18	11.68
No	24	15.83
Coeficiente de Correlación = 0.12		Nivel de Significación = 0.18

Tabla5-9-4. ¿Destinó fondos el mandante para promover la seguridad en el proyecto?

Asignación de personal del dueño para la seguridad

En el estudio se observó que la asignación de recursos del mandante para promover la seguridad en obra tuvo un impacto positivo en el desempeño de seguridad.

Respuesta	Número	If promedio
Si	15	7.01
No	27	18.77
Coeficiente de Correlación = 0.43		Nivel de Significación = 0.00*

Tabla 5-9-5. ¿Hay personal de seguridad del mandante asignado al proyecto?

El impacto que tiene la participación del mandante o cliente en el desempeño de seguridad del proyecto se asocia con el concepto de valor, es decir, si la seguridad no es importante para un cliente o mandante, éste lo transmite al contratista a través del contrato, su comportamiento y/o los instrumentos de medición aplicables al proyecto. Por otro lado, si la seguridad es de mayor importancia para el cliente o mandante, éste se preocupará de incluirla en sus procedimientos y políticas de empresa y transmitirla al contratista del proyecto, y hasta podría incluir personal que apoye o fiscalice las políticas, prácticas y procedimientos de seguridad del contratista, contribuyendo a mejorar el clima de seguridad en el proyecto.

REFERENCIAS

- Hinze, J. (2002). "Making Zero Accidents a Reality." CII Research Rep. 160-11, Univ. of Texas, Austin. 81.
- Hinze, J., y Huang, X. (2003). "The Owner's Role in Construction Safety, Construction Industry Institute, Research Report N° 190-11, University of Texas at Austin, EEUU.
- Huang, X., y Hinze, J. (2006a). "The Owner's Role in Construction Safety." *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(2), 164-173.
- Huang, X., y Hinze, J. (2006b). "The Owner's Role in Construction Safety: guidance model." *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(2), 174-181.
- Razuri, C., Alarcon L. F., y Diethelm, S. (2007). "Evaluating the Effectiveness of Safety Management Practices and Strategies in Construction Projects." *Proc., 15. Conference on Lean Construction*, IGLC, East Lansing, Michigan.

Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho na
Construção Civil: Novas Abordagens Teóricas e
Boas Práticas em Países Iberoamericanos

Coordenação



Realização



Financiamento

